

## 蹄耕法造成草地におけるミヤコザサの動態について

本 江 昭 夫\*

(受理: 1987年11月30日)

### Fate of *Sasa nipponica* Plants during Pasture Improvement by Hoof Cultivation Method

Akio HONGO

#### 摘 要

1) 1980年と1981年、池田町東台の町営育成牧場において実験を行った。褐毛和種による蹄耕法で牧草を導入していく過程での、ミヤコザサ優占草地の植生の推移を1980年に、休牧の影響を1981年に調査した。

2) 地上部総生産量は、1980年の放牧区では421kg/10a、非放牧区では212kg/10a、1981年の休牧区では317kg/10aであった。

3) 1980年の放牧区において、採食されたミヤコザサの乾物重は184kg/10a、10月の現存量は26kg/10a、休牧区の1981年10月の現存量は179kg/10a、であった。

4) 放牧開始前は全体の乾物生産量のうちミヤコザサが89%を占めていた。非放牧区の草種構成もほぼ同様に推移した。1980年10月の放牧区では、ミヤコザサは25%、野草は8%、イネ科牧草は62%、マメ科牧草は5%であった。この草地を1シーズン休牧すると、1981年10月で、それぞれ45%、23%、31%、1%となった。

5) 1980年10月のミヤコザサの稈数は、非放牧区では175本/m<sup>2</sup>であった。放牧区では124本/m<sup>2</sup>であったが、翌年の休牧により10月には281本/m<sup>2</sup>に増加し、著しい回復力を示した。

(キーワード) Hoof cultivation, *Sasa nipponica*

#### 序 論

北海道の林地では、その90%以上に林床植物としてササ類が生育しており、それを有効利用すれば、家畜の飼料としての重要な資源になりうるといわれている<sup>1)</sup>。道内のササ類は、チシマザサ節、クマイザサ節、ミヤコザサ節の3タイプに大別され、それぞれの分布

は明確に区分される<sup>2)</sup>。太平洋側の十勝と根釧地方にはミヤコザサが多く生育しており、全道のミヤコザサ生育面積の78%を占めている<sup>3)</sup>。日本海側の多雪地帯や山岳高地にはチシマザサが、両者の中間地帯にはクマイザサが多く分布している。ミヤコザサと他のササ類が生育する地域は、積雪量の多少により区分でき、その境界は『ミヤコザサ線』と呼ばれている<sup>4)</sup>。

\*帯広畜産大学草地学科草地生態学研究室

080 北海道帯広市稲田町

Laboratory of Grassland Ecology, Department of Grassland Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine  
Inada-cho, Obihiro, Hokkaido, Japan 080.

ササ型草地は、戦前は馬の放牧地として重要な位置を占めていた。特に、冬期間の緑葉飼料として有効に利用され、また、そのための管理技術も確立されていた<sup>3)</sup>。それが、戦後の酪農の振興とともに、牧草地在各地で造成されたのにもない、ササ型草地はほとんど利用されなくなってきた。ところが、ここ数年肉牛の飼育が盛んになるにつれ、ササ型草地の利用が見直されてきた<sup>5)</sup>。家畜の飼料としては、チンマザサの利用はごく一部に限られており、ミヤコザサとクマイザサが主に利用されている<sup>11)</sup>。特に、ミヤコザサは葉が柔らかく、ケイ酸含量も低く、家畜の嗜好性も高いので飼料価値が高いとされている<sup>9)</sup>。この研究では、蹄耕法により牧草を導入していく過程で、ミヤコザサの優占する野草地の植生の変化、および、休牧した時の回復の過程などを、ミヤコザサの動態を中心にして検討した。

### 実験方法

1980年と1981年の2年間、池田町東台の町営育成牧場の5haの牧区(B-1)において、この実験を行った。供試した牧区には、胸高直径が20—50cmのイタヤカエデ、ヤチダモ、シラカバ、ミズナラなどの広葉樹が生育していたが、1979年の夏に伐採された。林床植物としては、ミヤコザサが主体であり、ほとんどの地点で優占種となっていた。部分的には、イワノガリヤスやヤマアワなどのイネ科植物や、オオカワズスゲなどのカヤツリグサ科植物、あるいは、ワラビ、ヤマドリゼンマイ、コウヤワラビなどのシダ植物が優占している地点も含まれていた。

このような野草地が蹄耕法により牧草化される過程

でこの研究を行った。まず、1980年5月下旬に褐毛和種を放牧して、野草を集中的に採食させた。ついで、7月上旬に肥料の施用と牧草の播種を行い(表1)、その直後に肉牛を再度放牧した。9月上旬にも3回目の放牧を行った。

この牧区の中で、ミヤコザサが優占している緩斜面を3か所選び、試験区を設置した。1980年には放牧区と非放牧区を設け、1981年には前年に放牧した地点に非放牧区を設けた。1980年に、それぞれの場所に、10m×10mを有刺鉄線で囲み、肉牛の採食を防ぎ、非放牧区とした。放牧の前後に放牧区と非放牧区の両区でサンプリングを行った。50cm×50cmの坪刈りを10か所で行い、草種別の乾物重、ミヤコザサの稈数と葉数を測定した。1981年には、前年に放牧利用された場所に、10m×10mを有利鉄線で囲み、肉牛の採食を防ぎ、非放牧区とした。サンプリングは月1回行った。なお、サンプリングに際して、広葉樹の切り株のある場所は避けた。

### 結果と考察

#### 1) 草地の生産量と採食量

1980年の放牧開始前の草地の現存量と採食量を表2に示した。放牧前後の坪刈りから推定した見かけ上の採食率は1、2、3回目の放牧時でそれぞれ77、91、75%であり、シーズンを通してみると、生産量の75.7%が採食された。

採食された乾物重と10月下旬の現存量について、草種別に図1に示した。3回の放牧で採食されたミヤコザサの乾物重は184kg/10a、1980年の10月下旬の現存量は26kg/10aであり、1年間のミヤコザサの地上部

表1 蹄耕法による草地造成過程での施肥・牧草播種・放牧の概要

| 日 時      | 処 理              | 内 訳  |
|----------|------------------|--|
| 5月22—25日 | 1回目放牧            | 94頭放牧*   |
| 7月1—2日   | 施 肥<br>(t/ha)    | 炭酸カルシウム:17, 重焼燐:0.23,<br>化成肥料(0-5-5):0.70                                      |
|          | 牧草播種量<br>(kg/ha) | オーチャードグラス:12, メドーフェスク:6,<br>ケンタッキーブルーグラス:6, チモシー:6,<br>ラジノクローバー:2, ホワイトクローバー:3 |
| 7月2—6日   | 2回目放牧            | 98頭放牧  |
| 9月1—7日   | 3回目放牧            | 59頭放牧  |

\* 褐毛和種の成牛換算の頭数



表2 放牧時の草地の現存量と推定採食量

| 放牧の時期 | 放牧頭数*<br>(頭/日/5ha) | 乾物重**<br>(kg/10a) | 採食率<br>(%) | 採食量<br>(kg/頭/日) |
|-------|--------------------|-------------------|------------|-----------------|
| 1回目   | 94                 | 74±9              | 77.2       | 7.6             |
| 2回目   | 98                 | 130±8             | 90.8       | 12.0            |
| 3回目   | 59                 | 191±21            | 74.9       | 17.3            |

\*成牛換算の頭数、\*\*平均値と標準誤差を示す

総生産量は210kg/10aと推測された。これに対して、非放牧区における1980年10月下旬のみヤコザサの現存量は179kg/10aであり、若干低い値を示した。また、放牧区に導入された牧草は夏以降におう盛な生育を示し、3回目の放牧で採食された乾物重は64kg/10a、10月下旬の現存量は62kg/10aであった。10aあたりの地上部総生産量を比較すると、1980年の放牧区では421kg/10aであったのに対し、非放牧区では212kg/10aとほぼ半分の生産量にすぎなかった。1981年の放牧区では317kg/10aの生産量を示した。

森林の樹冠の発達程度が、ササ類の稈の密度や生産性に大きな影響をおよぼすことが知られている<sup>1,12)</sup>。今回の実験を行ったみヤコザサ草地は、前年までは広葉樹林であり、試験区として選定した場所の前年までの樹冠の程度は不明である。他の報告<sup>1,16)</sup>と比較して

みると、この実験で得たみヤコザサの生産性は低い傾向にあった。このような結果を得た原因の一つとして、供試したみヤコザサ草地の稈密度は林床にあった時の状態にあり、一般に見られるみヤコザサの純群落とは若干異なっていたと推察される。

2) 放牧による草種割合の推移

1980年5月下旬の放牧開始前の草地植生はみヤコザサが主体であり、全体の乾物生産量の89%を占めていた(図2)。そのうち、越冬した前年生の稈が84%を占めていた。残りは野草であり、イワノガリヤスやカヤツリグサ科植物が多かった。放牧を行わない場合の草種構成はほぼ同様に推移し、1980年10月の時点で、

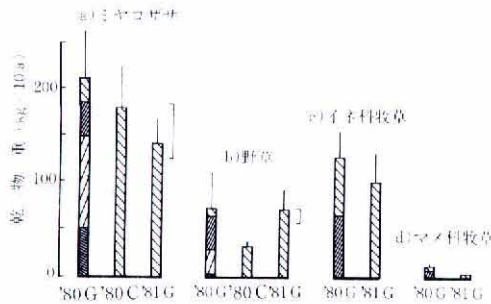


図1 放牧時における草種別の採食量と秋の現存量。棒グラフの上の直線は5%の信頼区間を、横の直線はLSD(5%)を示す。  
80G:1980年・放牧区, 80C:1980年・非放牧区, 81G:1981年・放牧区(休放),  
▨: 1回目放牧時の採食量,  
▧: 2回目放牧時の採食量,  
▩: 3回目放牧時の採食量,  
▪: 10月下旬の現存量。

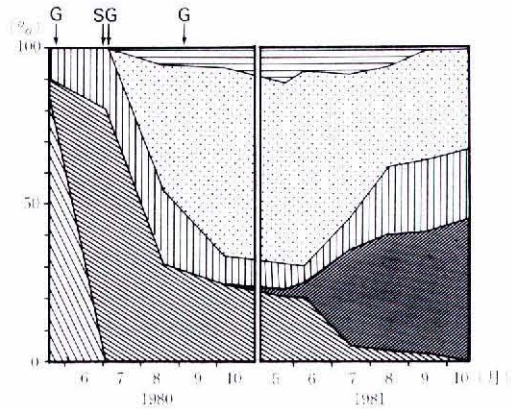


図2 乾物生産に占める構成草種の割合の推移。1980年は放牧利用, 1981年は休牧。Gは放牧の, Sは施肥と牧草播種の時期を示す。  
▨:1979年生のみヤコザサ,  
▧:1980年生のみヤコザサ,  
▩:1981年生のみヤコザサ,  
▪:野草, ▫:イネ科牧草,  
▬:マメ科牧草。

ミヤコザサが84%、野草が16%を占めた。一方、肉牛の放牧を3回と牧草導入を行った試験区では、1980年10月の時点で、ミヤコザサは25%、野草は8%を占めたにすぎず、その減少した分、イネ科牧草(62%)やマメ科牧草(5%)が増加した。このような草地を1シーズン休牧すると、ミヤコザサはかなり回復した。1981年10月の時点で、ミヤコザサは45%、野草は23%まで増加し、イネ科牧草は31%、マメ科牧草は1%と春先の半分まで減少した。減少した牧草のうちでも、オーチャードグラスの割合は1981年5月の28%から10月の26%までほぼ同様に推移した。一方、メドウフェスクでは6%から4%に、チモシーでは20%から0.3%に、ケンタッキーブルーグラスでは3%から1%に、シロクローバーでは11%から1%に減少し、草種により異なった傾向を認めた。

今回の蹄耕法による草地造成の特徴として、5月下旬の第1回目の放牧では過放牧となるように草地を管理したことがあげられる。これによりミヤコザサを含む野草の可食部は徹底的に採食されたので、それ以降の再生にかなり影響をおよぼしたものと考えられる。このような状態にある野草地に牧草導入を行えば、haあたり20頭の内牛で年3回程度の放牧で、ミヤコザサの優占草地は3年位である程度まで牧草地化できるものと思われる。

他のササ類と比較して、ミヤコザサの刈取りに対する抵抗性は強く<sup>7),16)</sup>、競争能力については逆に劣るとされている<sup>10)</sup>。また、ミヤコザサは他のササ類より耐凍性が優れており<sup>7)</sup>、鈴木<sup>16)</sup>はより進化型であるとしている。このように、他のササ類より広い環境に適應できるだけの能力をミヤコザサは獲得しているが、放牧草としての能力は明らかに牧草より劣っていた。

1シーズンの放牧で衰退したミヤコザサ草地が元の植生状態までに回復するには、構成草種の割合から単純に計算すると、3年間の休牧が必要と推測された。他の研究例では、裸地化した場所が元のササ密度までに回復するには、ミヤコザサ草地で7-8年<sup>17)</sup>、過放牧されたクマイザサ草地で6年とされている<sup>6)</sup>。しかし、今回の例では、競争力の強いオーチャードグラスだけは1シーズンの休牧ではほとんど減少しておらず、かなり長い年数にわたって生育を続けるものと思われる。

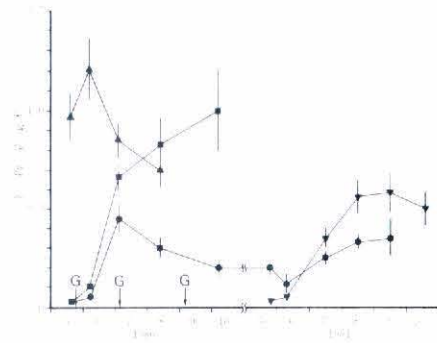


図3 放牧区と非放牧区におけるミヤコザサの稈あたり乾物重の推移。記号に付けた直線は5%の信頼区間を、Gは放牧時期を示す。

▲▲:1979年生の稈・非放牧区, ■:1980年生の稈・非放牧区, ●●:1980年生の稈・放牧区, ▼▼:1981年生の稈・放牧区(休牧)

### 3) ミヤコザサの生育

ミヤコザサの稈あたりの乾物重の推移を図3に示した。非放牧区では、越冬した稈の乾物重は0.69-1.19gであった。早春に出芽した稈は6月以降急速に乾物重を増加させ、8月には越冬した稈の乾物重にまで達した。これらを平均すると、稈あたりの乾物重は0.93g(CV=16.8%)であった。この乾物重が、この試験地の環境条件下で地上部の攪乱を受けない時のミヤコザサの平均的な大きさと考えられる。一方、放牧区では、1980年に出芽した稈は7月以降0.5g以下で推移し、この傾向は翌年の休牧条件下でも継続した。これらを平均すると、稈あたりの乾物重は0.27g(CV=35.6%)であった。1981年に出芽した稈は6月以降急速に乾物重を増加させたが、0.55g(CV=8.4%)と非放牧地の60%の乾物重にすぎなかった。このように、休牧しても前年の影響が稈あたり乾物重において明らかであった。また、1葉あたりの乾物重においても稈あたり乾物重と同様の傾向が認められ、1981年10月の1葉あたりの乾物重は非放牧地の74%にすぎなかった(図4)。

これに対して、稈数と稈あたりの葉数については異なる結果が得られた。非放牧区の稈数が175本/m<sup>2</sup>であったのに対して、放牧区の稈数124本/m<sup>2</sup>であり、放牧により稈数が29%低下した。翌年の休牧条件下では、稈数は逆に281本/m<sup>2</sup>となり、非放牧区の稈数よ



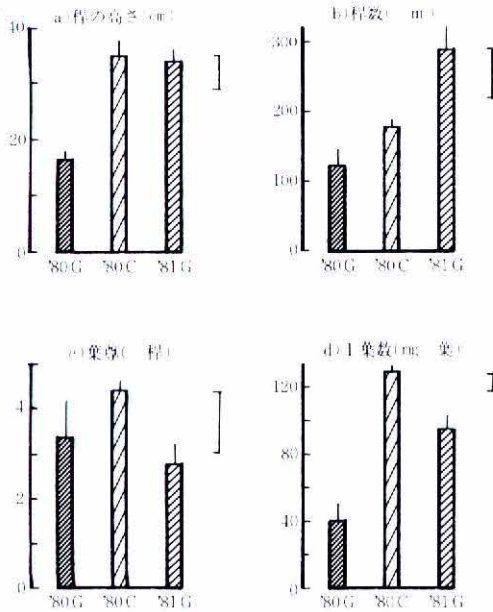


図4 ミヤコザサの稈と葉の生産におよぼす放牧の影響。結果は各年とも10月に測定したもの。棒グラフの上の直線は5%の信頼区間を、横の直線はLSD(5%)を示す。  
80G:1980年・放牧区, 80C:1980年・非放牧区, 81G:1981年・放牧区(休牧)

り60%増加した。これは前年の放牧による地上部攪乱の影響で、ミヤコザサの地表や地中の休眠芽が刺激され、それが出芽してきたためと考えられる<sup>27)</sup>。また、稈あたりの葉数について、非放牧区では4.4枚であったが、放牧区の1980年には3.4枚、1981年には2.7枚と、放牧区で明らかに低かった。これは稈数の増加と関連しており、草冠の葉の最大密度には限界があるので、稈数の増加した分だけ逆に稈あたり葉数が少なくなったものと考えられる。

このように、放牧に対してミヤコザサは矮小化する傾向にあった。同様の傾向はクマイザサにおいても認められている<sup>2, 8)</sup>。また、休牧した場合には稈の密度は増加したので、今回のような放牧強度は、ミヤコザサの回復可能な範囲にあったと推察される。平吉等<sup>2)</sup>は、密度が回復する場合はササ草原として維持できる状態にあるが、荒廃化した段階では密度は低下したままであることを指摘している。ミヤコザサ草地を良好な植生状態に保って、有効に放牧利用していくには、密度の回復可能な放牧強度を明らかにする必要がある

う。また、平吉等<sup>2)</sup>は、クマイザサ草原として維持しつつ放牧利用していくには、1頭あたり5ha前後の広い面積を確保する必要があるとしているが、ミヤコザサについてもこの点をさらに検討する必要がある。

謝 辞

この論文をとりまとめるにあたり、帯広畜産大学の福永和男教授より貴重な御助言をいただいた。また、池田町役場の神 弘氏と宮崎敏男氏には調査の便宜を計っていただいた。ここに記して感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 馬場強逸 (1984): 『山地畜産技術マニュアル 第2編 北海道』, 農林水産技術会議(編), 38-44.
- 2) 平吉 功・岩田悦行・松村正幸・安藤辰夫(1968): 岐阜大農研報, 26, 182-194.
- 3) 平吉 功・松村正幸・岩田悦行 (1969a): 日草誌, 15, 42-52.
- 4) 平吉 功・松村正幸・岩田悦行 (1969b): 日草誌, 15, 155-162.
- 5) 平島利昭 (1984): 『山地畜産技術マニュアル 第2編 北海道』, 農林水産技術会議(編), 24-28.
- 6) 岩田悦行・松村正幸 (1974): 富士竹報, 19, 10-32.
- 7) 紺野康夫 (1977): 種生物学研究, 1, 52-63.
- 8) 松村正幸・岩田悦行・西條好迪 (1974): 岐阜大農研報, 36, 389-404.
- 9) 新宮弘子・伊藤浩司 (1983): 環境科学(北大), 6, 117-150.
- 10) 室井 紳 (1978): 植物と自然, 12 (10), 26-30.
- 11) 西村 格・植田精一・寺田康道・窪田文武・須山哲男 (1980): 草地試研報, 17, 11-32.
- 12) 大原久友・吉田則人・福永和男・古谷政道・大原洋一 (1968): 帯大研報, 5, 561-616.
- 13) Suzuki, S. (1961): Ecol. Rev., 15, 131-147.
- 14) 鈴木貞雄 (1961): 『ササ属 (Genus Sasa) の生態』, 玉川大学出版部, 東京.
- 15) 高桑 純・伊藤浩司 (1986): 北大環境科学邦文紀要, 2, 47-65.
- 16) 上田弘一郎 (1956): 『ササの生態とその利用』, 日本林業技術協会.
- 17) 薄井 宏 (1961): 宇都宮大農学報特輯, 11, 1-35.

18) 吉田重治 (1950): 東北大農研報, 19, 17-23.

### Summary

1) The experiment was conducted in the pasture at Todai in Ikeda-cho, eastern Hokkaido, in 1980 and 1981. The fate of *Sasa nipponica* was studied during pasture improvement by a hoof cultivation method with Japanese brown cattle with special reference to the effect of grazing in 1980 and effect of not grazing in 1981.

2) Total aerial production per season was 421 kg/10a in the grazed plot and 212kg/10a in the plot not grazed in 1980. In 1981 when not grazed this was 317kg/10a in the plot which had been grazed the previous year.

3) Consumed DM weight of *S. nipponica* per season and its standing crop in October

were 184 and 26kg/10a, respectively, in 1980. The standing crop was 179kg/10a in the plot not grazed in 1981.

4) *S. nipponica* occupied 89% of total DM production before grazing. This percentage was maintained in the plot not grazed. In contrast, different species composition was observed in the grazed plot: 25% of *S. nipponica*, 8% of native plants, 62% of sown grasses, and 5% of sown legumes in October 1980. After a season without grazing, the percentage changed to 45, 23, 31, and 1%, respectively.

5) The culm number of *S. nipponica* was 175/m<sup>2</sup> in the plot not grazed and 124/m<sup>2</sup> in the grazed plot in October 1980. Withdrawal from grazing during a season increased it by 281/m<sup>2</sup>.