

信州大学農学部附属農場における
牛の放牧飼育開始期の記録

正木 昭彦*

信州大学農学部附属農場

当農場では1976年4月以後、青草期の牛の飼養方法を刈取り給与から放牧給与に切り替えた。当時の飼育対象は乳牛13頭と黒毛和種11頭で両種合計の成牛換算頭数は15頭であった。

この記録は、圃場業務の間に観察した事項を要約し、それに考察を加えて作成したものである。当時、著者にとって放牧は初体験で模索の連続であったが、一応の成果をあげることができた。そこで不備な記録ではあるが後日の参考に供するために発表させていただく。

I 放牧の目的

放牧は自由かつ自然で健康的な家畜の飼養法である¹⁾ことは勿論であるが、当農場では次の目的も含めて放牧を開始した。

1. 刈り上げ給与と労力の省力化

当農場の1日の生草の必要量は、飼育頭数を成牛換算15頭、1日1頭当たり給与量を60kgとして約1tである。そしてこれの刈り上げに要する作業員はフォーレージャーハーベスタとトラクタにオペレータ各1名ずつ計2名であり、作業時間は約30分であった。生草給与期間を年間200日とすれば、刈り上げに要した延労働時間は

$$2名 \times 30分 \times 200日 = 200時間/年$$

である。しかし、実際には降雨により順調に機械が駆動できず、手作業を加えなければならぬことがあったり、機械の保守整備が必要であったりするため、延労働時間は約250時間に達しているものと考えられ、機械の償却及び駆動経費も少なくなかった。

当農場で刈り上げ給与を放牧に切り替えた理由の一つは上記の労働と経費を節減しようとしたことにある。

2. 週休2日制への対応

当農場では休日に与える草はその前日に刈り取り、収納していた。そのために草は熟を帯びて質が低下するとともに乳牛の採食量が減少した。このころの日泌乳量は15~20kgの範囲で頻繁に増減した。この変動は堆積しておいた草を給与した休日と関係があるように考えられたので、さらに長期間にわたって毎週、乳量が最も減少した曜日を調べたところ、第1表のとおりであった。

第1表 曜日別乳量減少回数 (1975年5月1日~11月30日まで)

曜日	月	火	水	木	金	土	日
乳量減少回数	0	8	5	11	2	1	1

* 元文部技官、平成元年3月定年退官：現在、養命酒製造(株)中央研究所

乳量が最も減少した曜日は火～木、とくに木曜日に高頻度に現れた。これは日曜日に質の低下した草を給与した結果であろうと思われ、このことを回避するためにも放牧が必要であろうと思われた。

当時すでに公務員についても週休2日制が検討されはじめていて、これが完全に実施されるようになれば毎週、金曜日に刈取った草を土、日曜日の2日間にわたって給与せざるをえなくなり、乳量減少の影響はより顕著に現れてくるであろうと懸念された。これも放牧飼育を開始した理由の一つであった。

II 放牧地の状況

当農場の採草地はすべて腐埴に富む洪積層火山灰土壌の熟畑へ造成されていた。そして一般に地力が低かったので土壌改良を兼ね、牧草栽培の前後に各種の作物を3～4年間作付けする輪作を行ってきた。第2表は放牧地の面積や草種などである。

第2表 放牧地の概要

牧区名	面積 (a)	畜舎から の距離(m)	播種 年月	草種及び播種量 (kg/10a)			
北3-2	50	340	1972.9	オーチャードグラス	2.0	ラジノクローバー	0.4
				イタリアンライグラス	0.4	レッドクローバー	0.4
北5-1	50	480	1975.5	オーチャードグラス	2.0	ラジノクローバー	0.5
				イタリアンライグラス	2.0	レッドクローバー	0.5
北7-1	50	500	1974.5	3-2区と同じ			
北7-2	50	550	"	"			
北8-1	60	550	1974.5	"			
北9	60	150	1976.5	オーチャードグラス	2.0	トールフェスク	0.7
				イタリアンライグラス	0.7	ラジノクローバー	0.3
北10	60	360	1975.9	イタリアンライグラス 3.0			
南15-2	130	180	1974.9	オーチャードグラス	2.0	レッドトップ	0.5
				ペニレニアルライグラス	0.5	ラジノクローバー	0.5
				イタリアンライグラス	0.5	レッドクローバー	0.5
				トールフェスク	0.5		

各牧区とも造成時に基肥として10a当たり、堆肥を4t、複合肥料を3要素量換算で14-17-12kg、それに炭酸苦土石灰を200kg施した。追肥は3要素量換算で年間7.2-0-6.4kgとした。

放牧地は畜舎を中心にして南北に分かれていた。畜舎からの距離は近い牧区が150m、最も遠い牧区までは550mであった。北の放牧地は約9haの農場圃場内において公道で2分されていた。また南の放牧地は約1.3haで中央自動車道に接してその南にあった。

牧草地は総面積は510aであり、その全面積を放牧地とした。北の牧区は圃場面積を1区画50a(125×40m)に規格化した。

主な草種はオーチャードグラスとクローバー類で、これらにイタリアンライグラス、トール

フェスク、レッドトップなどを少量混播した。ただし和牛用にイタリアンライグラスだけの牧区も作った。

III 放牧地の管理

当農場で放牧対象とした牛の頭数は、成牛換算で15頭であった。これの放牧にあたって、まず牧草の季節生産性を考慮しなければならないものと考えられた。

高野氏によれば、牧草には季節による生産量の変化があって、一般に6月をピークとして以後次第に減少するといわれている。²⁾

当農場において放牧を行う場合にも6～7月以外の時期は青刈り作物を補給するとか1牧区での放牧時間を短縮するなど、放牧地の牧草の荒廃を避ける措置を要するものと考えられた。

そこで夏枯れ対策用作物として、青刈りトウモロコシとソルゴーを栽培してきたが、放牧開始後は圃場面積の制約からソルゴーだけを栽培することとした。

1. 放牧に要する面積

放牧に要する総面積は次の方法で算出した。

(1) 1日の牧草必要量

$$\begin{array}{l} \text{成牛換算頭数 採食量(頭/日)} \\ \text{牧草採食量} = 15 \text{頭} \times 60 \text{kg} = 900 \text{kg/日} \end{array}$$

ただし、採食率を60%と仮定すると

$$\begin{array}{l} \text{牧草採食量 採食率} \\ \text{牧草必要量} = 900 \text{kg/日} \div 60\% = 1,500 \text{kg/日} \end{array}$$

(2) 年間牧草必要量

$$\begin{array}{l} \text{年間放牧日数 1日の牧草必要量} \\ \text{年間牧草必要量} = 200 \text{日} \times 1,500 \text{kg} = 300,000 \text{kg} \end{array}$$

(3) 必要な牧草地面積

$$\begin{array}{l} \text{年間牧草必要量 10a当たり牧草収量} \\ \text{必要な牧草地面積} = 300,000 \text{kg} \div 5,000 \text{kg} = 600 \text{a} \end{array}$$

以上の計算に基づき次項のように牧区を設定した。

2. 牧区の設定

当農場では従来から1圃場の基準面積を50aとしてきたが、この面積に分割できない形状のものもあった。また前作の関係もあって1976年度には北の団地へ50aの牧区を4区画、60aの牧区を3区画、また南の団地へは110aと20aの2牧区を設けた。これらの総計面積は510aであった。上記の計算によれば600aが必要であったが、1976年度にはそれだけを確保できず、次年度に不足分90aを造成することとした。

これらの各牧区は有刺鉄線、電気牧柵、あるいはそれらを併用して区画した。

3. 放牧方法

第3表は放牧期間及び休止日数の例である。

第3表 放牧期間及び休止日数の例(成牛換算 15頭当たり)

区名及び面積	放牧回	1	2	3	4	5	6
イタリアン	放牧始月日	4/24	5/31	7/1	7/10	7/21	8/4
ライグラス	放牧終月日	5/21	6/12	〃	7/15	7/27	8/22
単播区(60a)	放牧休止日数	9	18	10	5	7	—
オーチャードグラス	放牧始月日	5/13	6/21	8/23	10/25	—	—
ラジノクローバー	放牧終月日	5/21	7/6	9/7	11/8	—	—
混播区(50a)	放牧休止日数	30	42	52	—	—	—

放牧は4月24日から12月7日まで228日間実施した。

各牧区へは輪換放牧を行い、放牧時間は10時30分ころから16時30分ころまでの約6時間で、1区への滞牧日数は12～17日とした。輪換による同一牧区の年間使用回数は2～6回であった。

放牧は主に次の方法で行った。まず乳牛に1群(13頭、搾乳牛、乾涸牛、育成牛を含む)を1区当たり5～7日間放牧し、その後に掃除刈りを兼ねて黒毛和牛の1群(11頭、子牛を含む)を7～10日間放牧した。また早春と晩秋には乳牛と和牛の混牧を行って放牧地利用率の向上を図った。

放牧休止日数は、イタリアンライグラス単播区では5～18日、またオーチャードグラスとラジノクローバーの混播区では30～52日であった。

以上の間に追肥としてNK化成を8月と放牧終了後にそれぞれ20kg/10aずつ計40kg/10a施した。これは3要素量で7.2-0-6.4kg/10aであった。

なお、上記の228日間の放牧期間中、搾乳牛には補助飼料として濃厚飼料を1頭1日当たり、6月下旬から9月上旬までは5kgずつ、また9月中旬から12月上旬までは7kgずつ与えた。

4. 放牧場の管理

1) 牧柵の保守 5月20日以後には、生長した牧草や雑草が電柵線に接触して漏電を生じ、全線とも通電していないことがあった。この漏電は雨の日が多かった。また有刺鉄線は時々、風倒木によって切断されたり地表近くへ押し下げられたりした。これらはいずれも脱柵の原因となるので、放牧のつど入念に点検すべきであると思われた。

当農場の放牧地内には公道(村道)が通っている。この道路は未舗装で通行者はごく少なかったが、放牧を開始してほぼ30日を経過した5月下旬に地元から「牛を横断させるために短時間といえども公道へ有刺鉄線を張り交通を遮断することは不都合である」との申し入れがあった。また、このころ通行者が有刺鉄線を外したまま通り過ぎたのに気付かず放牧を行ったため、黒毛和種11頭が隣村まで脱走したことがあった。そのほかバイクの学生が有刺鉄線に接触する事故も発生した。有刺鉄線には目印として肥料の空き袋を取り付けたり、危険な箇所での使用を避けたりしていたが、放牧地内に公道があることに基づく不都合と事故は回避しきれず、抜本的な措置を要することが痛感された。

2) 脱柵の時期と放牧訓練 前記のように、脱柵は牧柵が不備のときに発生することはもちろんであるが、柵があっても草の量が少なくなったり、あるいは質が悪くなったりすると脱柵しやすくなることが観察された。脱柵癖のある牛は数頭に限られていたが、少頭数で脱柵した場合には群れの近くにおいて、柵を挟みながらも群を形成していることが多かった。

子牛は上下30cm間隔に張った有刺鉄線からも脱柵することがあった。このときの学習行動が成牛になっても記憶されていて脱柵しやすさに個体差を生ずるものと考えられた。したがって子牛は脱柵不可能な区画内で初期に放牧の訓練をすべきであろう。

3) ラジノクローバーの増加 8月ころからオーチャードグラスが減り、ラジノクローバーが目立つようになった。この原因として、耐暑性、窒素施肥量、草姿すなわち立性とほふく性、不定根の有無による再生速度、及び蹄傷による生長点の破壊など複数の要因が関与しているものと推察された。しかし、原因を特定することはできなかった。

いずれにせよ高蛋白で粗繊維含量の少ないラジノクローバーが優占種となった牧草地は黒毛和種の成牛の放牧には不適當であろうと考えられた。

4) ギンギンの増加 放牧地ではギンギンがしだいに増加する傾向があって一部では全面積の50%をこの草の葉が覆っていた。牛はこの雑草を食べないため、やがて結実し、さらに蹄で蹴られたり踏み込まれたりして親株の周辺で繁茂するようになった。そのため結実前の化粧刈りが必要であったが、すでに踏まれてほふく型の草姿になっているものが多かったため、手刈りをせざるをえなかった。この作業は低能率であるうえ茎葉に附着した糞が飛散する難点があった。そのうえ刈り高が低すぎると新芽が多数発生してますます繁茂を助長することがあった。当時は有効な除草剤がなくこの雑草の除去にはかなりの労力を要した。

フォーレージハーベスタなどで早目に、しかも高めに機械刈りをした区ではギンギンの急速な増加は見られなかった。

5) 余った牧草の処置 5月末から6月にかけて草の生長の早い時期には、放牧順番の遅い牧区では草が伸びすぎとなった。これをそのままにしておいて放牧すると牛はあまり採食せず、多くを踏みつけてしまい、次回の放牧が困難になった。そこで余った草は適期に刈り取り、サイレージ、乾草、あるいは堆肥に利用した。

6) 土壌浸蝕の発生 1976年6月8～9日の大雨によって飼料圃場へ大量の表流水が流入した。そして5月に播いたトウモロコシ畑や定植直後の加工トマト畑へ流入し、幅30～50cm、深さ20～50cmの浸蝕溝を形成した。この後、降水量と浸蝕発生の関係について観察を続けたところ、約28mm/日以上の場合に浸蝕溝ができることが判明した。ただし、トウモロコシやトマトが生長してそれらの根が発達してからは土壌の流失が少なくなった。

泥を含んだ表流水は草地内に入ると流速が低下し、そこへ泥を沈澱させた。その結果、水は浄化されて透明になったが、草地を出て裸地へ入ると再び泥水になって流下した。このことから当農場の8haの飼料圃内へは、地表面の高低を考慮したうえでところどころへ牧草地または浸蝕防止用のグリーンベルトを設けるべきであろうと考えられた。とくに民間地付近ではこれによる流水の浄化効果が期待できよう。

第4表は上記の観察を行った期間の日降水量の記録で、28mm以上の日は6月に6日、7月に4日、9月に2日あった。

第4表 日降水量28mm以上の日(1976年6～9月)

月	6					7					9	
日	8	9	10	21	23	24	12	3	27	30	8	9
日降水量(mm)	36.2	47.5	46.6	33.7	31.3	50.6	28.5	40.7	48.7	38.2	77.3	61.6

当農場では1976年に本格的な放牧を開始するまで、フォーレージハーベスタなどによる刈取り給与を行っていた。そしてそれまでは土壤浸蝕を認めなかった。しかし、この年には4月24日に放牧を始めてから45日後に放牧地の下の畑へ前述のような大規模な浸蝕が発生した。この主因は放牧によって表土が踏圧され、浸透水が減少したためであろう。

土壤浸蝕の被害は、単に土壤を流失させることだけでなく、作物の根を露出させること、逆に泥が作物を覆い地上部だけでなく根も窒息させること、耕土の深さに差を生ずること、及び溝によって作業機の駆動を妨げるなど広範囲にわたる。したがって、放牧地の設定にあたっては表流水の動きを想定して対策を講じておく必要があろうと思われた。

7) 新設した牧区への放牧期 新しい牧区への放牧開始期は、その区が春に造成されたか、又は秋に造成されたかによって異なってくる。ここで大切なことは、蹄傷をできるだけ少なくするよう開始期を決めることである。また造成後はじめて放牧する区は膨軟であるため放牧開始期の天候状況に注意し、土壤含水量が少なくなったときに放牧を開始すべきであろうと思われた。

蹄傷を受けた裸地部にはヒエやタデなどの雑草が生えて草地の状態が悪くなる⁶⁾という。蹄傷を少なくし、良い草地を造成するには播種後、最初の放牧時期の決定が重要なポイントになる。

そこで、当農場の場合、秋の9月10日播きではそれから45日後の10月25日ころを放牧開始時期の目標にした。しかし、この時期にはまだ牧草が小さかったため播種後55日目の11月6日にはじめて放牧した。このさい蹄傷をできるだけ少なくするため、乳牛より体重の軽い黒毛和種を放牧した。この牧区では11月19日ころには霜柱が立ちはじめ、蹄跡が目立つようになった。

春播き区では4月に播種して5～8月まで毎月1回掃除刈りを行い、牧草の草勢が雑草のそれより強くなった8月20日ころ放牧を開始した。

このような造成過程で注意すべきことは、播種期を遅らせないことと、播種量を多目にし、むらなく播くことであり、また出芽後は早目に掃除刈りを行い、雑草を抑制することであろうと考えられた。掃除刈りが遅れて雑草を大きくすると放牧中の踏み倒しによって牧草が消えて裸地が増え、その部分がいちはやく雑草化することになり、場合によっては翌春の播き直しが必要になる。

IV 放牧の実際

1. 放牧開始時期と放牧馴致

放牧開始時期は、一般にヤマザクラの咲きはじめるころが一応のめやす⁴⁾とされている。牧草の草丈でいえば15～20cmになったころである。

当農場では、面積60aのイタリアンライグラス単播圃場で4月16日ころ草丈が約10cmになったので黒毛和種11頭を試し放牧した。その後、4月24日ころには草丈が20～25cmになったので本格的な放牧を開始した。ただし第5表のように数日かけて馴らし放牧を行い、その後は1日約6時間ずつ放牧した。

牧区の輪換順序は各区の草の生長程度によって決定した。ラジノクローバーの多い区では5月中の放牧時間を1日4時間に制限した。また放牧開始と同時に濃厚飼料を減量し、朝晩には乾草を与えた。

第5表 馴致放牧時間（1976年4月）

	24 日	25 日	26 日	27 日
黒毛和種	30 分	1 時間	2 時間	6 時間
乳牛	30 "	4 "	5 "	6 "

2. 放牧場への牛の出し入れ

放牧時には乳牛13頭と黒毛和種11頭をそれぞれ1群ずつにした。各群とも馴致前から放牧地へは敏速に出たが、畜舎へ戻るには手間どった。例えば、畜舎を間違えたり、スタンションに入るのをためらったりした。そのため、飼槽へ牛が最も好む濃厚飼料を置いたり、作業者が2名で牛を誘導したりした。しかし、1週間後にはおおむね馴致することができた。

牛の出し入れに要する時間は、畜舎からの距離約550mの最も遠い放牧地まで、黒毛和種では片道約15分、乳牛で約30分であった。

3. 飲み水の給与

放牧を始めたころには、大部分の牧区に水道配管がなかった。そこで次のような方法で飲み水の給与を行った。

まず、ドラム缶を縦に半切りし、これに4本の脚を付けたものを、各牧区へ2個ずつ配置した。この水槽は1個当たり80リットル以上の容量があったが、牛の頭数が多い場合や晴天には多量の水が必要で、1日2回給水した。

水はありあわせのドラム缶や乳缶に入れてハンドトラクタのトレーラで運んだが、ホースを使ってサイフォン式に流下させるだけでも約1時間を要し、給水作業が現場の重荷になってきた。

そこで、各牧区へ配置されていた畑地灌がい施設を使って給水することにした。その結果、作業時間はトレーラ使用の場合の約2分の1に短縮されたが、ポンプ舎が牧区から200~500m離れていることや、少量の水を補給するために14kwのモーターを運転しなければならない不都合があった。また牧区によっては貯水池の配水路を利用し、これから給水することも試みたが、いずれも予想外に長時間を要した。そのため後日、給水用に上水道を設置し、常時少量ずつ連続給水することにした。

飲み水量と気象要素との関係については最高気温と強い正の相関があり、湿度及び雨量とは負の相関がある⁴⁾と報告されている。

そこで、放牧期間中に牛の水の飲みかたを観察したところ、気温が20℃を越えると飲む量が多くなることが知られた。そこで、日最高気温が20℃を越えた日数を当農場内の観測記録によって調べた。第6表はその結果である。

第6表 日最高気温が20℃以上の日数（月別、1976年）

月	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日数	0	2	10	30	31	31	22	9	0	0

日最高気温が20℃を越えた日の初日は4月27日であり、最終日は10月24日で、年間合計172日、放牧期間すなわち4月24日から12月7日の間では135日であった。

4. 牛の採食状況

牧区に入った牛は、まず、丈が短く緑色の淡い草から食べはじめ、およそ50cm以上に伸びた草や多肥によって濃緑色を呈した草は後回しにした。また、出穂後のオーチャードグラスは葉だけ食べて茎は残した。草種にかかわらず15cm以下の草を好んで食べていることが多かった。そのためこのような若い草では、噛み切るときに根まで抜いてしまうことがあった。このことは過放牧になったときにしばしば観察された。

5. 避陰樹と牛の行動

一部の牧区には、樹齢の古い木があって、それを避陰樹として利用することができた。その他の牧区には避陰樹はなかったが、各牧区とも隣接地が樹高の大きい山林であったため、それが避陰樹の役割を果たしていた。

ホルスタインは気温が約25℃以上になると日陰に入り、休息していることが多かった。そして日陰に入る頻度が高い日ほど乳量が低下するようであった。

黒毛和種は暑さに強いらしく、ホルスタインより後になってから日陰に入っていた。

6. 不食過繁茂地と雑草地の出現

牛は排せつされた糞尿の周囲約1㎡内の草は食べず、そこが不食過繁茂地となった。またホルスタイン、黒毛和種とも休息場所付近の草を食べなかった。これも糞尿が沢山排せつされていたためであろう。また、水槽置き場の周辺、牧区への牛の出入り口及び避陰樹付近などには蹄傷によって裸地ができ、秋までにこれらの土地が雑草化した。

当農場では労力不足のため糞の排除作業や水槽の移動などを行わなかったが、次年度からはこのような不食過繁茂地や雑草地の発生による減収の影響が明らかに現れてくるであろうと推測された。

V 放牧の効果と今後の問題点

1. 作業内容の変化

フォーレージハーベスタなど飼料収穫用機械を担当していたオペレータのK技官について、放牧開始前の1975年と開始後の1976年5月の作業内容の変化をみると第7表のごとくである。

第7表 放牧開始前後の作業内容の変化(1976年5月)
(オペレータK技官の場合、単位:時間)

	畜舎	粗飼料 収穫等	そ菜	果樹	水田	機械 保守	研究 補助	実習 補助	合計
放牧前 (1975年)	3.5	34	8.8	22	17.5	28	45.8	16	175.6
放牧後 (1976年)	4.6	12.5	5.7	21.0	8.7	32.3	52.4	33.2	170.4

第7表のとおり、放牧を開始した1976年には牧草刈り上げなどの粗飼料収穫作業が前年の37%に減少し、余剰時間を研究や実習の補助にあてることができた。またオペレータM技官は前年に比べて牧草刈り上げを毎日30分節減でき、その時間をギンギン取り、牧柵の見回り、草地

の管理などにふりむけることができた。しかしその反面、飼育担当者と休日の当直者には、牧区への牛の誘導や飲水給与などの作業時間が増加した。

このように放牧に伴ってある種の作業については労働時間の増加があったものの、全般的にみて省力化の目的は一応達せられたと考えられた。

また1975年には刈り上げ給与のために作業者2名が30分ずつ延1時間を要し、トラクタ2台、フォーレージハーベスタ1台及びトレーラ1台を各30分ずつ使用していたが、放牧開始後はこれらがほとんど不要になったことも放牧の効果であった。

なお4月1日から12月31日まで9か月間の産乳量合計は、1975年が57キロリットルであったのに対し、1976年は13キロリットル増加して70キロリットルになった。これも放牧の効果であろうと推察されたが次項に述べるように夏枯れが少なかったことも関係していたであろう。

2. 牧草の夏枯れ対策

牧草の生産性は日長、気温、降水量及び地温などの気象条件と草種や施肥管理によって大きな差を示す³⁾とされているが、当農場の場合、6月ころをピークとして下降するのが普通で、その主因は牧草の大部分が生育適温15~20℃の北方型の草種であることにあったと考えられた。第2には牧草地は全部が腐植に富む火山灰土壌で夏季にはしばしば干害が発生したことも原因であったといえよう。

しかし1976年には懸念していた夏枯れが全く生じなかった。この年の夏は冷涼多雨であったためであろう。そのため夏枯れ対策用に栽培したソルゴーは全量を堆肥作りへ転用したが、このような年は例外であり、夏枯れによる夏から晩秋の牧草不足に備えて飼料栽培計画をたてておくべきだと思われた。

1976年には晩秋の放牧用にエンバクを1ha栽培した。これの播種は9月8日で播種量は10a当たり5kgであった。以後、順調に生育したためこの牧区へ11月24日から12月7日まで14日間放牧した。播種量を増し10kg程度にすれば放牧日数をさらに延長できるであろうと推定された。

3. 乳量の変動

良い草のある牧区へ放牧したときの乳量変動は刈り上げ給与のときより小さいが、草が少ない時には乳量の変動する。第8表はまだ牧草が十分に伸びていない4月下旬から5月上旬までの乳量の変動例である。

第8表 春季の泌乳量変動(1976年, kg/日/頭)

月/日	4/24	25	26	27	28	29	30	5/1	2	3	4	5
乳量	14.7	14.4	16.5	16.3	15.4	13.4	13.9	14.9	16.3	14.2	16.3	17.1

このような時期には牧草と採食状況を良く観察し、それに基づいて他の飼料給与量を増減すべきであろう。

4. 草質の向上と今後の課題

近年の牧草栽培では、単収を増加させようとして施肥量を増したり、糞尿処理のためにこれを多量に牧草地へ還元していることから、しだいに高蛋白低カロリーの草が増加しつつあると思われる。このようにして生長させた牧草は乳牛にはまだしも、肉牛には不向きであり、硝酸

塩中毒、グラスタニーによる起立不能症などを発生させやすい。そこで、これらの障害を防止するためには施肥法に注意するとともに良質の乾草を多量に用意する必要があるといわれている。⁷⁾ 幸い、当農場の野辺山農場には広い牧草地があるので伊那の構内農場へ良質の乾草を供給しているが、施肥については長期的な観察を続けながら各牧区に適した方法を見出すことが必要であろう。

次年度からは施肥量の少ない牧区やイネ科だけの牧区を造成すること、及び若草だけを採食させてみることなどについても実験すべきであろうと思われた。

終わりにあたって、本報文作成に懇切な御指導を賜った、当時の附属農場長 高橋敏秋教授、畜産学科 登内徳一郎教授、農場専任教官 土屋助教授及び中山助教授、並びに終始御協力いただいた、畜舎担当の細田幸一技官、有賀広志技官、及びオペレータの北原英一技官に深謝申し上げる。

V 参考資料

- 1) 三井計夫監修。1970。飼料作物・草地ハンドブック。養賢堂
- 2) 広瀬可恒編。1971。酪農ハンドブック。養賢堂
- 3) 吉田重治。1976。草地の生態と生産技術。養賢堂
- 4) 大原久友・高野信夫。1971。放牧・乾草・サイレージ。明文書房
- 5) 鈴木省三。1971。乳牛の管理。明文書房
- 6) 農林省畜産局。1967。草地改良とその利用。地球出版
- 7) 飯塚三喜。1976。飼料作物と牛の生理障害。農山漁村文化協会
- 8) 山根一郎ほか。1971。牧草の作り方と使い方。農山漁村文化協会
- 9) 信州大学農学部附属農場。1975。気象観測資料