

放牧飼養およびドライロット飼養における 乳用育成牛の発育と栄養摂取量の比較

池滝 孝*・斎藤博昭**・黒沢はるみ**・長谷川信美**

岡本明治**・佐藤基佳***・太田三郎*・吉田則人**

(受理: 1987年5月30日)

Comparison of growth and nutrient intake of dairy heifers
between grazing and drylot feeding

Takashi IKETAKI*, Hiroaki SAITO**, Harumi KUROSAWA**, Nobumi HASEGAWA**,
Meiji OKAMOTO**, Motoyoshi SAITO***, Saburo OTA* and Norihito YOSHIDA**

摘 要

放牧草地の有効利用という観点から、昼夜放牧による育成効果を評価するため、飼料摂取量および発育に関してドライロット育成方式と比較検討した。8～15か月齢のホルスタイン種育成牛20頭を放牧群（G群）およびドライロット群（D群）に等分し、G群は生草のみ、D群は乾草のみとして5～10月まで5か月間飼養管理した。飼料の乾物中成分割合は、乾草に比べ生草の方がCP、TDNとも高く、ADFは低かった。1日1頭当たり体重・100kg当りの乾物摂取量をみると、G群は試験の進行にともなって幾分増加する傾向を示したが、D群はほぼ一定に推移した。試験期間内通算でみると、両群のTDN摂取量にほとんど差はないものの、ADF摂取量はD群の方がやや多かった。とくに、G群のCP摂取量はD群の2倍近い値を示した。両群とも発育は順調で、平均日増体量はG・D群それぞれ0.87、0.85kgとなった。X線透視検査による第二胃運動および消化管内の金属異物、また血液成分についても若干の考察を行った。

-
- * 帯広畜産大学附属農場
University Farm, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine Obihiro,
Hokkaido, 080, Japan
 - ** 帯広畜産大学草地利用学研究室
Laboratory of Grassland Utilization, Obihiro University of Agriculture and Veterinary
Medicine, Obihiro, Hokkaido, 080, Japan
 - *** 帯広畜産大学獣医臨床放射線学研究室
Laboratory of Veterinary Clinical Radiology, Obihiro University of Agriculture and
Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, 080, Japan

緒 言

家畜の放牧は省力管理および経済性からみて重要な草利用法であるとの認識が、時代とともに幾分変化してきている。北海道における牧草利用形態の動向¹⁾をみても、近年サイレージの利用割合が増加し、放牧利用は減少しているし、また、米国の一部の州では既に搾乳牛の放牧はほとんどみられず、育成牛においても放牧せずにドライロットでの飼養へ移行しているとの報告もある。このように放牧飼養が減少する背景として、土地の集約的利用、経営の多頭化、機械化作業の進展、飼料分析の普及などがあるものの、一方では、放牧の有利性を主張する意見も多く、Millerら²⁾は、放牧育成牛の発育は幾分遅延するものの、育成経費の面でその飼料費はドライロット飼養の約50%であり、労賃、施設費等を考慮しても概ね35%程軽減されると述べている。

そこで本試験は、放牧草地の効率的利用という観点から、乳用育成牛による昼夜放牧の育成効果をドライロット育成方式と比較するため、同一時期に試験を設定し、飼養管理方法の相違が養分摂取量および発育に及ぼす影響を検討した。また予備的調査として、供試牛のX線透視検査を行ない、第二胃運動および消化管内の金属異物、ガスの存在状況を調べ、試験終了時には一部血液成分についても分析を行なった。

試 験 方 法

1) 供試牛：試験開始時月齢が8～15か月のホルスタイン種育成雌牛20頭で、月齢、体重を考慮して放牧群(G群)10頭、ドライロット群(D群)10頭に分け供試した。

2) 試験期間：昭和61年5月21日から10月18日までの150日間とした。

3) 飼養管理方法：G群は試験開始前に1週間馴致放牧した後、昼夜放牧を行なった。供試草地は、造成後6年目のオーチャードグラス主体草地で、1牧区面積約14aの9牧区にて輪換放牧した。1牧区当りの滞牧日数は、採食量調査の際の牧草再生の影響を避けるため2～4日間とし、かつ牧草利用率が概ね60%となるように移牧日を調整した。なお、夏から秋にかけて2回延べ37日間は、草量不足のため予備牧区で放牧した。D群はアスファルトの運動場(530㎡)をもつ敷料堆積式ルースハウジング施設に收容し、1日2回朝9時、

夕5時にオーチャードグラス主体の乾草を飽食給与した。試験期間中、G群は生草のみ、D群は乾草のみで補助飼料は給与せず、飲料水、鉱塩は自由摂取とした。

4) 採食量と飼料成分：G群の採食量は、各牧区ごと放牧前後に0.5㎡を5か所刈取ることによって草量を調査し、その差から採食量を推定した。D群の採食量は、1日の乾草給与量と翌朝給飼前の残飼量を計量することによって算出した。飼料成分分析用試料として、生草は採食量調査の際に坪刈りした放牧前・後の草をそれぞれ半月ごとにまとめ、また乾草は収穫月日の異なるものを給与する場合はその都度、それ以外には定期的にサンプリングした。乾物(DM)、粗蛋白質(CP)の分析は常法どおり行ない、酸性デタージェント繊維(ADF)はVan Soest³⁾の方法によって定量した。可消化養分総量(TDN)は阿部ら⁴⁾の回帰式を用いてADFから粗繊維割合を求めた後、Adamsら⁵⁾の方式により計算した。

5) 体重測定：試験開始時から15日間隔で、1日の一定時刻(G群10時、D群11時)に牛衡器を用いて行なった。

6) X線透視検査と血液検査：両群とも車輛搭載型X線透視装置(日立S-30-5C型)を用いて春(6月7日)、夏(8月12日)、秋(10月18日)の計3回腹部消化管を主体として透視検査を行なった。検査にあたっては、大動物X線診療車に試験牛を1頭づつ導入し、柵場内起立保定として左側方向よりX線を照射し、透過像をX線テレビモニターにより観察した。1頭の検査時間は約7分で、X線透視像は個体別に録画し、各回検査時の記録透視像を季節別に比較した。検査項目は第二胃の収縮運動間隔、第二胃内の金属異物の存在状況、第三胃のガスの有無、第四胃の金属異物の存在状況および結腸内のガスの存在状況についてである。また両群とも全頭を対象として試験終了時に頸静脈から採血し、赤血球数および白血球数は自動血球稀釈測定装置(SYSMEX model PL-110, Toa Co.)で、ヘマトクリット値は高速遠心器による毛細管法で測定した。血漿中の総蛋白質量は屈折法(日立屈折計)、血清蛋白質分画は電気泳動法により測定した。

結果と考察

1) 飼料成分の変化 試験期間を1か月ごとの5期に区分し、飼料成分の変化を時期別にみたのが表1であり、生草は入牧前・退牧後、乾草は給与草・残食草に分けて

表1 生草および乾草成分の時期別推移

(乾物中%)

期	生 草						乾 草					
	乾 物		粗蛋白質		ADF		乾 物		粗蛋白質		ADF	
	入牧前	退牧後	入牧前	退牧後	入牧前	退牧後	給与草	残食草	給与草	残食草	給与草	残食草
1	21.2	24.8	16.5	12.7	30.5	31.8	88.3	89.9	11.7	10.7	38.5	37.7
2	19.5	23.7	18.1	11.9	31.9	34.3	82.8	82.4	11.6	8.5	39.0	42.6
3	19.5	21.4	18.3	15.4	32.4	34.8	82.9	78.0	10.5	7.3	36.9	43.4
4	18.2	25.0	17.1	14.8	31.1	34.1	85.5	83.1	11.1	7.1	36.9	42.2
5	24.5	31.2	18.0	14.3	29.0	30.7	88.5	87.1	10.7	9.9	37.2	40.8
平均值	20.6	25.2	17.6	13.8	30.9	33.1	85.6	84.1	11.1	8.7	37.7	41.3

注) 1期; 5月21日~6月20日, 2期; 6月21日~7月20日, 3期; 7月21日~8月19日
4期; 8月20日~9月18日, 5期; 9月19日~10月18日

示した。入牧前の生草のDM率は、4期まではほぼ20%前後で推移し、季節的な変化はほとんどみられなかったが、5期に約5%程増加している。また、退牧後のDM率は春から夏にかけて幾分低下し、その後、秋にむかって増加する傾向がみられた。とくに、5期の退牧後のDM率が31.2%と高い値になったのは、牧草の枯死した部分が採食されず、かなり多く残っていたためと思われる。いずれの時期も、入牧前より退牧後のDM率が高く、その差は平均で4.6%となった。ADF割合も試験期間内平均でみると入牧前30.9%、退牧後33.1%となっており、DM率と同様退牧後に高くなっている。しかしCP割合は、各時期とも入牧前に比べ退牧後にかなり低下していることから、菊地ら⁹⁾も報告しているように、放牧牛は比較的粗蛋白質の多い部分を採食しているものと推察された。一般に、草体の上部へ行くほど、粗蛋白質含量は高くなり、繊維含量は低くなる⁷⁾ことから、入牧前後の草体成分に表1のような差が生じたものと考えられる。一方、乾草のDM率をみると、各期とも給与草・残食草で顕著な差は認められなかったが、CP割合は給与草に比べ残食草で低下し、ADF割合は残食草において増加する傾向がみられた。このことは、給与乾草においても生草と同様に、育成牛が採食する際、主に葉部を先行採食し、茎部は一部残食されることが多いことを示唆している。

図1に生草および乾草の摂取された部分の成分の時期別推移を示した。なお生草の場合、摂取部分の成分は入牧前・退牧後の現存草量と表1に示した各成分の数値を用いて算出し、乾草も給与量、残飼量から同様な方法で推定した。乾草の試験期間内平均DM率は86.0%

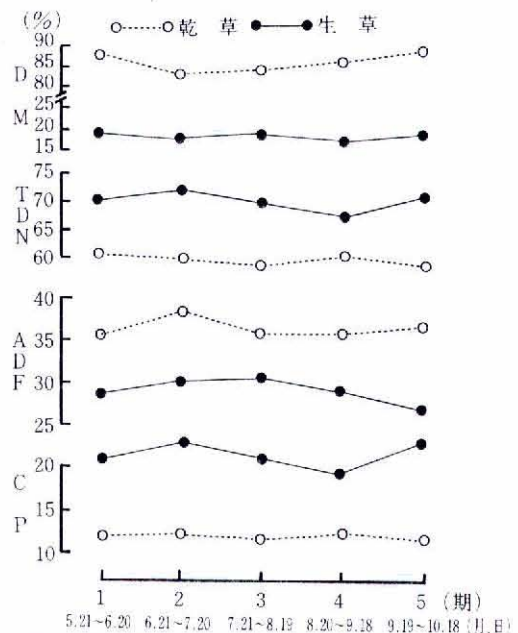


図1 摂取部分の成分の時期別推移(乾物中%)

であり、時期別には2期にやや低下し、以後漸増している。本試験で用いた乾草が、2~4期までは同一日に収穫調製した一番乾草(1986年度産)であったが、1期(1985年度産)および5期(1986年度産)は乾燥状態の極めて良好な二番乾草を給与しているため、このような傾向が生じたものと思われる。生草の平均DM率は18.3%であり、季節的な差は認められなかった。乾物中のCP割合は、生草21.5%、乾草11.6%となり、いずれの時期も生草が10%程高かった。一方、ADF割合は乾草の方が平均で7%程高く、5期にその差は

約10%と最も大きくなっている。また、TDN割合は生草71.0%、乾草60.4%であり、飼料の養分割合からみた場合、供試した乾草に比べ生草の方が優れていたものと判断される。鈴木ら⁹⁾は輪換放牧の試験において、放牧草の栄養価は季節の影響を受け、とくにTDNは夏に低下したと報告しているが、本試験ではそのような傾向はみられなかった。

2) 養分摂取量 1日1頭当り・体重100kg当りの養分摂取量の時期別推移を図2に示した。D群のDM摂取量は、各時期とも約2.4kgと試験期間内を通じてほぼ一定な推移を示しているのに対し、G群は1期2.0kgから5期2.5kgまで漸増する傾向が認められた。図示されているとおり、5期にはG・D群の差はほとんどないが、1～2期には群間に約0.4kgという差を生じている。このような相違を生じた原因としては、採食飼料の水分含量の違い、すなわちD群に比べG群においては放牧開始後1か月間位は、高水分含量の生草を十分に食い込めなかったということも要因の一つとして上げられるが、それよりも春先の旺盛な牧草成長量の関係も慎重に考慮する必要がある。ちなみに、放牧牛による排糞・排尿や蹄圧による植生の悪化などがほとんどないとして、1日当りの牧草成長量を30kg/10aと仮定した場合、本試験の牧区面積および生草の水分割合からDM摂取量を推定すると、1日1頭当り約2.3kg/体重100kgとなる。夏・秋についても、

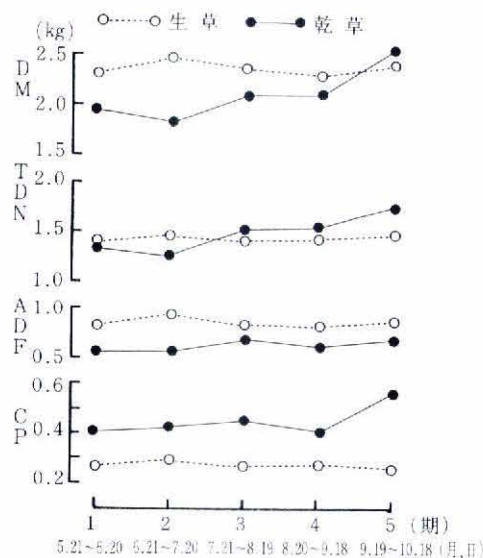


図2 体重100kg当りの養分摂取量の時期別推移 (kg/体重100kg/日/頭)

牧草成長量は徐々に低下するとはいえ、同様な傾向が生じる可能性があり、このように思考するとG群のDM摂取量は各時期ともD群にかなり近づくことになる。このことは、滞牧日数が3日前後といえども、とくに春季における牧草成長量は無視しがたい問題であり、本試験で用いた放牧前後の刈取り法に比較して、プロテクトケージや指示物質などによる採食量推定方式がより望ましいことを示唆しているとも考えられる。D群のTDN、ADF、CP摂取量は各時期ともほぼ一定であり、試験期間内平均でみるとそれぞれ1.44、0.86、0.28kgを摂取している。一方、G群の各養分摂取量をみると、ADFは時期による変化はないものの、CP、TDNについては試験の進行にともなうやや増加する傾向がみられた。この増加傾向は、生草成分に時期的な変動がほとんどないことから、主にDM摂取量の増加により生じたものと判断される。

試験期通算で両群の養分摂取量を比較すると、TDNはG・D群それぞれ1.52、1.44kg/体重100kg/日/頭とほぼ等しい数値となっているが、ADFはD群が平均で0.25kg有意に多くになっている ($P<0.01$)。一方、CP摂取量はいずれの時期もD群に比べG群の方が多く、5期には2倍以上摂取する結果となった ($P<0.01$)。また、試験期間内の1日1頭当り平均TDN摂取量は、G・D群それぞれ5.40、5.05kgであり、CP摂取量は1634、971gとなった。両群の試験期間内平均体重が概ね340kgであることから、NRC標準⁹⁾における乳用育成牛(体重350kg)の養分要求量をみると、CPは701~841g、TDNは4.16~5.20kg/日/頭であり、両群とも各養分要求量を充足している。また、これらの数値から供試牛の日増体量を推定すると、両群とも0.7~0.8kg程度を期待できることになる。なお、G群のCP摂取量は要求量の2倍前後とかなり高い値を示しており、今後、放牧育成牛の蛋白質利用性やその過剰摂取と肝機能あるいは繁殖成績との関係についても検討する必要がある。

3) 発育成績 試験開始時から終了時までの両群の体重の推移を図3に、各期ごとの日増体量を表2に示した。図にみられるように、試験開始後1か月目までの発育様相にやや相違はあるものの、全般的に両群とも順調な推移を示し、終了時にはG・D群いずれも407kgとなっている。試験開始時体重がG群277kg、D群280kgであることから、両群とも150日間に概ね130kgの増体を示したことになり、既往の放牧試験^{6, 9, 10)}と

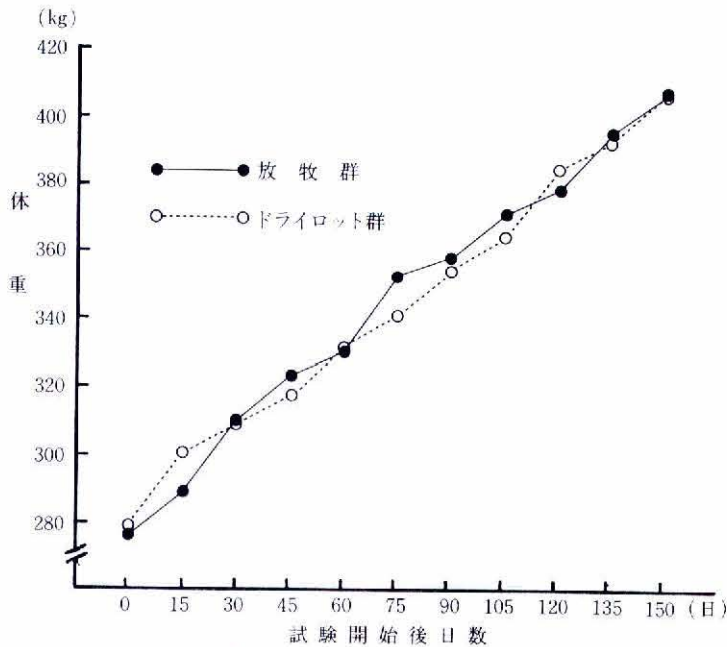


図3 体重の推移

表2 日増体量の推移 (kg, 平均値±標準偏差)

群	試験開始後日数					試験期通算
	1~30	31~60	61~90	91~120	121~150	
放牧群	1.14±0.21	0.69±0.34	0.93±0.18	0.68±0.20	0.93±0.23	0.87±0.08
ドライロット群	1.01±0.40	0.74±0.34	0.76±0.26	1.04±0.28	0.69±0.25	0.85±0.13

比較しても、かなり良好な発育をしたと判断される。また、日増体量は時期によりやや変動するものの試験期間内通算でみるとG群0.87kg、D群0.85kgと群間に有意な差は認められておらず、本試験においては生草・乾草という飼料の違いや、放牧・ドライロットという管理方法の相違が、増体成績には直接的な影響を及ぼしてはいないという結果になった。また両群の日増体量は、養分摂取量から推定した値をやや上回っており、とくにG群の場合、放牧飼養により維持エネルギー要求量が増加する^{9,10)}にもかかわらず、良好な成績となったのは、前述したようにDM摂取量が幾分低めに推定されていたためと思われる。公共育成牧場に預託された育成牛の調査結果¹¹⁾によると、月齢が進むにつれ日増体量は大きくなっている。本試験開始時におけるG群の群構成は、月齢で8~15か月、体重で202~376kgとかなり広い範囲にわたっているが、日増体

量と月齢の間に関連性は認められなかった。ちなみに、G群の最も月齢の進んだ個体の日増体量は780g、最も若齢の個体は755gと顕著な差はなく、試験期通算日増体量の変動係数も9.2%と小さかった。このことから、牧草利用率を60%前後として適正な輪換放牧を行なうことにより、ある一定の群構成であれば、入牧時の月齢・体重にかかわらず、かなりの増体成績を期待できるものと思われる。

4) X線透視検査 X線透視による第二胃の収縮間隔および消化管内の異物、ガスの存在状況の検査結果を表3に示した。表に見られる通り、秋の検査時における第二胃の収縮間隔は、両群とも60秒未満が80%と同様な傾向であり、平均値でみるとG・D群それぞれ52.0±9.5、52.5±15.0秒間隔となっているが、春は秋に比べやや収縮間隔の延長傾向が認められた。このこと

表3 第二胃の収縮間隔と消化管内の状況
(検査頭数に対する割合, %)

項 目		放 牧 群			ドライロット群		
		春	夏	秋	春	夏	秋
第二胃収縮間隔	60秒未満	50	90	80	20	60	80
	60秒以上	40	0	20	80	30	20
	不計測	10	10	0	0	10	0
第二胃内異物	3ヶ未満	30	30	20	30	10	10
	3ヶ以上	60	0	0	30	20	30
異物の長さ	2cm未満	30	20	10	30	20	30
	2cm以上	60	10	10	30	10	10
第三胃内のガス	有り	60	20	40	90	20	30
第四胃内の金属	有り	50	30	40	50	20	20
第四胃の弛緩	有り	0	0	10	0	10	0
第四胃内砂状異物	少量	50	60	70	40	70	70
	中量	40	40	20	60	30	30
	多量	10	0	10	0	0	0
結腸内のガス	小	40	40	60	50	40	70
	中(手拳大)	60	40	30	40	50	20
	大	0	20	10	10	10	10
ガスの範囲	後 ^a ~中 ^b	50	70	30	30	30	60

注) a; 骨盤前縁部, b; 第13肋骨部位

は、両群とも試験開始前の飼料がサイレージ主体であったのに対し、試験開始後D群は乾草のみ、G群は生草のみの飼養へと移行したため、春の検査時(試験開始後18日目)には、両群とも飼料の変化に対し消化管内微生物が順調に対応できず、第二胃の活動性も幾分低下していたとも考えられる。押尾ら¹²⁾は、放牧前の給与飼料の違いが放牧初期の第一胃内微生物叢に及ぼす影響を検討した結果、粗飼料給与から放牧へ移行する際でも、微生物叢が安定化するまでに少なくとも3週間程度は必要であると述べており、また粗飼料の質を急変した場合、消化機能がほぼ安定するまでに約2週間を要したという報告¹³⁾もあることから、放牧開始時における馴致放牧の重要性とともに、D群のようなサイレージ主体から乾草への飼料変更時においても、ある一定の馴致期間が必要であることを示唆している。また第三胃内にガスが存在していた割合は、春の検査時においてG・D群それぞれ60、90%と高率であったが、夏以降は両群ともかなり減少している。この減少傾向も飼料に対する消化管内微生物叢および発酵様式の適応的变化と解釈されるが明確な判断を下し得ない。

なお、結腸内のガスの存在については、いずれの時期も群間に特異な差は認められなかった。第二胃内金属異物の存在割合は、春の検査時はG群90%、D群60%であったが、夏以降には両群とも40%以下に減少しており、金属異物の一部は下部消化管へ移動しているものと思われる。また第四胃内金属についても同様な傾向が示され、砂状異物も量の多寡はあるが両群とも全頭に認められている。金属異物や砂状異物による胃粘膜への損傷ないし刺激が、第四胃炎や第四胃潰瘍の原因の一つ¹⁴⁾と考えられているが、本試験期間内において、極端な増体成績の低下と結びついた個体はいなかった。

5) 血液検査 両群の血液検査の結果を表4に示した。各検査項目ともほぼ正常値の範囲内¹⁵⁾に入っているが、 γ -グロブリン量はG・D群ともやや低めの値となっている。一般に年齢の進行に伴い、種々な感染などを耐過してグロブリン濃度は上昇する¹⁶⁾といわれていることから、本試験の同値が幾分低い値を示したのは、供試牛が月齢的にも若い育成牛であったためと思われる。また、群間で各検査項目を比較すると、赤血球数、

表4 血液成分

項目	放牧群	ドライロット群	有意水準	
赤血球数 ($\times 10^4/\mu l$)	699 \pm 49	722 \pm 71	NS	
白血球数 ($\times 10^2/\mu l$)	101 \pm 21	104 \pm 19	NS	
ヘマトクリット値 (%)	32.5 \pm 2.5	32.5 \pm 2.3	NS	
血漿総蛋白 (g/dl)	7.18 \pm 0.35	7.39 \pm 0.43	NS	
アルブミン (g/dl)	3.36 \pm 0.28	3.48 \pm 0.24	NS	
グロブリン	α (g/dl)	1.02 \pm 0.10	0.89 \pm 0.12	*
	β (g/dl)	0.98 \pm 0.09	0.75 \pm 0.11	**
	γ (g/dl)	1.17 \pm 0.28	1.26 \pm 0.33	NS
フィブリン (g/dl)	0.65 \pm 0.27	1.01 \pm 0.22	**	

NS: 群間に有意差なし

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$ 群間に有意差あり

白血球数、ヘマトクリット値に差はなく、さらに血漿総蛋白質、アルブミン量においても、有意な差は認められなかった。新林ら¹³⁾は放牧育成牛の血清蛋白質濃度は、放牧初期に一時的に低下し、入牧1か月後から次第に増加すると述べており、その増加要因の1つとして摂取牧草の蛋白質割合が高いことを上げている。本試験における両群の蛋白質摂取量は、各時期ともG群の方が常に多く、とくに秋季はD群に比べG群が2倍近い値(図2)を示しているが、血漿蛋白質濃度に有意な差はなく、摂取飼料との間にほとんど関連性は認められなかった。しかし血清蛋白質分画の α 、 β グロブリン量はG群で多く、フィブリン量はD群に多いという傾向があり、それぞれ群間に有意差が認められた。今回は試験終了時に行なった1回のみ血液検査であるため、このような相違が飼料に起因するのか、放牧・ドライロットという管理方法や他の要因に起因するのか明確でなく、今後、放牧開始前を含めた血液検査を行なうことにより、さらに検討を加える必要があろう。

以上の結果を総合してみると、採食飼料である生草および乾草の間はかなり成分の差があり、かつ群間の養分摂取量にも相違が認められているが、本試験ではG群、D群の増体成績に直接的には反映していない。しかし粗飼料のTDN 1kg当りの生産費¹⁴⁾をみると、生草は44円、乾草は63円となっていることから、経済性、省方面で厳密な比較はできないとしても、放牧育成の有利性はうかがえる。また、放牧飼養は育成牛の成長の質すなわち筋肉組織や肝機能および内臓諸器官の発達に及ぼす影響も考えられるため、生理諸元につ

いても検討する必要があるものと思われた。さらに、今回用いた供試牛の冬季間の発育および将来の泌乳成績についても、継続して調査してゆく予定である。

謝 辞

本研究の実施にあたり、ご協力をいただいた附属農場の技官各位に対し深く感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 北海道農務部酪農草地課 (1986): 北海道における粗飼料生産の現状と課題。
- 2) Miller, W.J. and H.E. Amos (1986): Feeding dairy heifers in the current economic climate, Feedstuffs, Feb. 10, 28-30.
- 3) 森本 宏 (1971): 動物栄養試験法, 349-350, 養賢堂, 東京。
- 4) 阿部 亮・岩崎 薫・篠田 満 (1984): 乳牛用飼料への各種分析法の応用—各種繊維成分の性質の比較—, 日畜会報, 55: 843-851.
- 5) Adams, R.S., J.H. Moore, E.K. Kesler and G.Z. Stevens (1964): New relationships for estimating TDN content of forages from chemical composition, J. Dairy Sci., 47: 1461.
- 6) 菊池正武・田先威和夫 (1972): 乳牛の集約的放牧について, 第3報 乳用育成牛の放牧時における採食量と増体, 日草誌, 18: 166-171.
- 7) 吉田悟・及川寛 (1975): 放牧草の垂直部位別飼料成分および乾物消化率, 北草研報, 9: 65-68.

- 8) 鈴木慎二郎・高野信雄・山下良弘 (1972): 輪換放牧における育成牛の行動と体重変化, 日草誌, 18: 103-113.
- 9) National Research Council (1978): Nutrient Requirements of Dairy Cattle, National Academy of Sciences, Washington D.C.
- 10) 田畑一良・押尾秀一・阿見艶子・小林春雄 (1979): 放牧条件下における乳用育成牛の採食量と増体量の推定, 草地試研報, 15: 134-141.
- 11) 池滝 孝・鈴木省三 (1975): 育成牧場に預託された乳用育成牛の発育, 帯大研報, 9: 509-525.
- 12) 押尾秀一・田畑一良 (1981): 放牧馴致方法に関する研究, II. 放牧前の給与飼料の違いが放牧初期の第一胃内微生物叢に及ぼす影響, 草地試研報, 20: 132-144.
- 13) Lloyd, L.E., H.E. Peckem and E.W. Crampton (1956): The effect of change of ration on the required length of preliminary feeding period in digestion trials with sheep, J. Anim. Sci. 15: 846-853.
- 14) 山田明夫・佐藤基佳・宮原和郎・広瀬恒夫 (1984): 集団検診による乳牛の第四胃内異物の存在率と性状, 日獣会誌, 37: 783-787.
- 15) 其田三夫 (1981): 牛の臨床, 514-515, デーリイマン, 札幌.
- 16) 佐藤 博 (1986): 乳牛における血液成分とその栄養生理的意義, 日畜会報, 57: 959-970.
- 17) 新林恒一・米村寿男 (1972): 放牧に伴うホルス

テイン育成牛の血清蛋白質, 尿素, 遊離アミノ酸濃度の変化, 日畜会報, 43: 677-683.

Summary

This study was carried out to investigate the effects on the growth and nutrient intake of dairy heifers reared on pastures without supplement, in comparison with heifers fed hay only. Twenty Holstein heifers were equally divided into two groups, one group grazing on pastures (group G) and another group kept on drylot (group D).

The results are summarized as follows:

The chemical composition of the herbage grazed on a dry matter basis was higher in crude protein (CP) and total digestible nutrients (TDN) and lower in acid detergent fiber than the hay offered. Dry matter intake of the heifers (kg/100kg body weight/day) in group G tended to increase with the advancing season, however, it was constant in group D. There was little difference in the average amounts of TDN intake during the experimental period between both groups. On the other hand, CP intake in group G was almost twice as high as that in group D. Average daily gains of body weight were 0.87 and 0.85kg in groups G and D, respectively.