

ホルスタイン種若齢去勢牛の肥育前期 における人工草地放牧について

春本 直*・藤原 勉*・宇津田嘉弘**・加藤 正信***

The Initial Stage of Fattening of Holstein Steers at Pasture

Tadashi HARUMOTO, Tsutomu FUJIHARA, Yoshihiro UZUTA
and Masanobu KATO

Abstract Four Holstein-Friesian steers, 220-day-old and 217 kg initial body weight on average, were used in order to investigate their body weight gain after being grazed on pasture and subsequently fed intensively in their housing. A three hundred-are (a) area of pasture dominated by Orchardgrass was divided into 7 paddocks was used for a 209-day grazing period consisting of 18 times of rotational utilization. The results are summarized as follows; 1. The forage yields of each paddock for the whole rotational utilization period were 211, 176 and 117 kg dry matter/10a; and the grazing periods were 3.3, 2.6 and 2.5 day/10a for spring, summer and autumn seasons, respectively. 2. The grazing efficiency of the pasture was very low during the spring season (28%), then it was raised during the summer (63%) and autumn (53%) seasons. 3. The mean daily weight gains of steers during the grazing periods were 0.68, 0.45 and 0.63 kg for spring, summer and autumn, respectively. However, the daily weight gain was calculated as 0.61 kg for the whole grazing period. 4. During the 58-day housing period after the steers were grazed on the pasture, the mean daily weight gain was calculated as 1.31 kg. There was a tendency that the animal with low weight gain during the grazing period exhibits a relatively high weight gain during the housing period, and this would be a so called "compensatory growth effect".

緒 言

平成3年度より牛肉の輸入自由化がなされ、わが国の肥育牛経営にもいろいろな影響を及ぼしている。とくに輸入牛肉と直接的に競合すると言われている乳用種については、牛肉価格の低落やそれに伴う子牛価格の暴落などさまざまな問題を提起している。しかし肥育素牛となる乳雄子牛の価格低下は、反面では乳雄肥育経営にとって有利な条件ではないかと考えられる。

わが国の去勢牛若齢肥育は、育成肥育と言われながら

肥育初期からの濃厚飼料依存の肥育方式が主流になっている。肥育牛への粗飼料の有効利用は、若齢牛の栄養生理上の問題のみならず、飼料費の低減、国土資源の有効利用、ひいては最近問題になっている低投入環境保全型持続的農業(LISA)の視点からも意義があると思われる。

このような観点から、他品種と比較して人工草地での放牧適性(日増体量)が高いと言われる¹⁾ホルスタイン種若齢去勢牛の、肥育前期の放牧飼育およびそれに続く短期の舎飼時における増体成績などについて、草地利用性との関連において検討を行った。

* 応用生物機能学講座

** 付属農場

*** 島根大学名誉教授

試験方法

供試牛：前年の秋生まれのホルスタイン雄子牛4頭を、4月11日に導入した。導入直後、全頭とも挫減法による去勢手術を行った。供試牛の詳細については第1表に示すとおりである。

飼育方法：供試牛は、導入時から4月27日まで(17日間)舎飼し、その後9日間の予備放牧を実施した後、5月7日から12月1日まで209日間の昼夜放牧を行った。収牧後は1月28日まで(58日間)の舎内飼育を行った。放牧前舎飼期には、1日1頭当り圧べんオオムギ1.5、フスマ1.5kgとケートップ3.0kgを給与し、また収牧後舎飼期の前半20日間は牛用ペレット(TDN70%, DCP10.5%)6.0kgとイネ科牧草4.0kgを、後半38日間は牛用ペレット3.5、フスマ2.3、圧扁オオムギ2.8kgと乾草3.0kgを給与した。ただし放牧期間中の6月21~29日(9日間)については、別目的の試験データを得るため舎飼を行い、試験草地からの刈取り草をほぼ飽食させた。

放牧草地：本学付属三瓶山麓農場内の修正山造成草地で、三瓶山北麓の緩傾斜地の標高420mに位置し、面積300aのオーチャードグラス優占の混播草地である。放牧草地には7牧区(I~VII)を設け、刈り取りを含め各牧区3~5回利用したが、延べ18回の輪換放牧を行った。その詳細は、第2表に示すとおりである。なお草地の施肥管理などについては、当付属農場の慣行法に従った。

調査項目

1. 放牧草地の現存量と採食草量の測定：利用牧区への入牧時ならびに退牧時の草量の測定は、グラスメーター(柴山科学機械製作所製)を用いて行い、放牧前・後の現存量の差と滞牧日数から採食量を推定した。さらに各牧区内の5ヶ所に3×3mのプロテクトケージを設置し、放牧前・後のケージ内草量の差を滞牧期間中の牧草伸長による増加量として、採食量計算の際に補正を行った。グラスメーターによる草量測定法については、既報²⁾の通りである。

2. 体重の測定：供試牛の体重測定は、導入時、放牧開始時、放牧期間中は各牧区への転入牧ごとに行い、さらに放牧終了時と収牧後の舎飼試験の最後に実施した。体重の測定時刻はいずれも午後1時とした。

結果および考察

各牧区の利用回数と現存量：各牧区の放牧利用回数ならびに滞牧日数については、第2表に示すとおりである。

第1表 供試牛の導入時の状況

供試牛 No.	1	2	3	4	平均値±SD
日 齢 (日)	242	218	215	207	220.5±15.1
体 重 (kg)	210	220	219	217	216.5± 4.5
日増体量 [※] (kg)	0.70	0.83	0.83	0.86	0.81 ± 0.07

※ 日増体量は生時体重を40kgとして算定した。

第2表 試験草地における各牧区の利用状況

牧区 No.	面積 (a)	利用順序 [※]	利用回数 (回)	滞牧日数 (日) 延べ	10a当り
I	40	3, 6, 12, (17)	3.5	40	10.0
II	40	4, 刈, 11, (17)	3.5	42	10.5
III	22	2, 刈, 14, (18)	3.5	18	8.2
IV	31	1, 5, 10, 13, (18)	4.5	33	10.6
V	60	刈, 7, 15	3	35	5.8
VI	59	刈, 8, (16)	2.5	37	6.3
VII	53	刈, 9, (16)	2.5	31	5.8

※ () 標示は二牧区の同時利用, "刈" は刈取り利用を示す。

牧区の設定に際し、I~IVの4牧区に比べ、V~VIIの3牧区は草生状況がやや不良であったため牧区面積を広く設定した。V~VII牧区では、1番草を刈取り利用したが、その後の再生が不良であったため7月中旬以降から放牧利用に供した。各牧区の利用回数は刈取り利用を含めて、2.5~4.5回の範囲にあり、10a当り放牧利用日数は、I~IV牧区が8.2~10.6日であったのに対して、V~VII牧区では5.8~6.3日の範囲であった。

各牧区の輪換利用ごとの滞牧日数および入牧時の現存量と草丈については、第3表に示す通りである。牧草生長量には季節差があるので、放牧開始の5月7日~6月21日を春期、6月30日~9月2日を夏期、9月3日~10月27日を秋期として、季節別の平均値についても示した。10a当りの滞牧日数は、春期の平均値は3.3日であったが、夏期は2.6日、秋期は2.5日であった。また牧草生長の旺盛な春期には、次の転牧予定牧区の草生状況を考慮して早目の転牧を行ったため、実際はさらに長い期間の滞牧が可能であったと考えられる。そのため後述するように、春期の牧区における牧草利用率は著しく低かった。各牧区入牧時の現存量は、10a当り乾物量で春期211kg、夏期176kg、秋期117kgと季節差が大きく、秋期の現存量は春期の55%にまで低下した。

利用牧区の可食草量、利用率および採食量：各牧区の輪換利用ごとにおける10a当り乾物可食草量、1日1頭当りの採食量ならびに採食利用率については、第4表に示す通りである。可食草量は入牧時の現存量に滞牧期間

第3表 各牧区の利用回次および季節別の入牧時現存量と草丈

利用回次	牧区 No.	面積 (a)	滞牧日数 (日)		現存量 (DM, kg)		草丈 (cm)
			実数	10a 当り	実数	10a 当り	
(春期：5/7-6/21)							
1	IV	31	5	1.6	467	151	38
2	III	22	8	3.6	434	197	42
3	I	40	11	2.8	975	244	58
4	II	40	21	5.3	1,007	251	84
平均值			3.3±1.6**		211±46		56±21
(夏期：6/30-9/2)							
5	IV	31	7	2.3	635	205	50
6	I	40	9	2.3	484	121	38
7	V	60	20	3.3	1,029	172	45
8	VI	59	17	2.9	1,511	256	63
9	VII	53	11	2.1	665	126	41
平均值			2.6±0.5		176±56		47±10
(秋期：9/3-10/27)							
10	IV	31	10	3.2	404	130	52
11	II	40	10	2.5	459	115	49
12	I	40	9	2.3	462	116	43
13	IV	31	6	1.9	550	137	39
14	III	22	5	2.3	232	105	33
15	V	60	15	2.5	580	97	32
平均值			2.5±0.4		117±15		41±8

注) 10月28日以降は、二牧区を同時利用したためデータから省いた。

※ 平均值 ± SD.

中の牧草生長量を加算したものである。10a 当り乾物重で、1日生長量は、春期、夏期および秋期で、それぞれ8.5, 4.1および1.7kgとなり著しい季節差が認められた。その結果可食草量の季節による差は、入牧時現存量(第3表)に見られる差よりも大きく、春期の307kgに対して、夏期では70%、秋期では43%にまで低下した。それに対して、春期の利用率はもっとも低く28%、夏期で63%、秋期で53%となった。可食草量が多い場合や草丈が高い場合、放牧草地の利用率が低下することが認められているが^{3,4)}春期利用牧区の利用率が低かったのは、これらの要因の他に前述したような意図的に転牧を早めたことにも関連していると考えられる。1日1頭当りの採食量は、夏期に最も多く14.1kgで、春期および秋期における採食量の2倍以上の値を示した。わが国の放牧草地での採食量についての従来の調査結果では、体重当

第4表 各牧利用回次、季節別の利用率ならびに1日1頭当り採食量と日増体量

利用回次	牧区 No.	可食草量 (10a 当り) (DM, kg)	利用率 (%)	1日1頭当り採食量 (DM, kg)	平均日増体量 (kg)
1	IV	193	7	2.1	0.65
2	III	265	35	6.4	0.60
3	I	337	16	4.9	1.48
4	II	430	54	11.0	0.32
平均值(期間)		307±101**	28±21	6.1±3.7	0.68±0.15***
(夏期：6/30-9/2)					
5	IV	247	51	18.0	1.40
6	I	168	47	8.7	0
7	V	251	74	14.7	-0.10
8	VI	233	88	17.7	1.05
9	VII	169	57	11.6	0.61
平均值(期間)		214±42	63±17	14.1±4.0	0.45±0.06
(秋期：9/3-10/27)					
10	IV	149	42	4.9	-0.25
11	II	134	54	7.3	1.18
12	I	132	32	4.7	1.18
13	IV	149	52	10.0	0.25
14	III	115	60	7.6	0.70
15	V	117	79	9.3	0.70
平均值(期間)		133±15	53±16	7.3±2.2	0.63±0.10

注) 可食草量は、放牧前の現存量に滞牧期間中の牧草伸長量を加えて算定した。また可食草量と放牧後の現存量の差を採食量とした。

※ 平均值 ± SD,

※※ 期間平均日増体量の4頭平均值 ± SD.

りの1日乾物採食量は1.7~4%の範囲に含まれる^{5,6)}本試験の供試牛の体重当り採食量を求めると、春期2.6%、夏期5.3%、秋期2.4%となる。夏期における採食量の測定値は異常に高い結果を示しており、測定上何らかの誤差があったのではないかと推測される。今後採食量の測定法についてさらに検討の必要があると思われる。

各牧区ごとの日増体量：各牧区転牧時に測定した体重量と滞牧日数から算定した転牧利用ごとの、供試牛4頭の平均日増体量および季節別の期間日増体量については、第4表に示すとおりである。春期、夏期、秋期について、それぞれ0.68, 0.45および0.63kgとなり、夏期に低い値を示した。しかし、各牧区ごとの日増体量には著しい変動が認められ、夏期と秋期においては、滞牧中に体重減少を示した牧区もあった。また採食量と日増体量の関係も明らかではなく、種々の草地環境条件が日増体量に

第5表 放牧前舎飼期、放牧期間および放牧後舎飼期の増体量 (kg)

供試牛 No.	放牧前舎飼期 [*] (4/11-5/6:26日間)			放牧期間 ^{**} (5/7-12/1:209日間)			放牧後舎飼期 (12/2-1/28:58日間)			全試験期間 (4/11-1/28:293日間)	
	開始時 体重	期間 増体量	日増体量	開始時 体重	期間 増体量	日増体量	開始時 体重	期間 増体量	日増体量	期間 増体量	日増体量
1	210	2.5	0.10	212.5	122.5	0.59	335	77	1.35	202	0.69
2	220	1.0	0.04	221	122	0.58	343	80	1.40	203	0.69
3	219	0	0	219	106.5	0.51	325.5	73	1.28	179.5	0.61
4	217	-2.0	-0.08	215	159	0.76	374	68	1.19	225	0.77
平均値	216.5	0.38	0.02	216.9	127.5	0.61	344.4	74.5	1.31	202.3	0.69

※ 9日間 (4/28-5/6) の予備放牧期間を含む。 ※※ 9日間 (6/21-29) の舎飼を含む。

影響を及ぼしたのではないかと考えられる。

試験期間中の増体量：放牧前舎飼期、放牧期および放牧後舎飼期、それぞれの期間中の増体量を供試牛個体別に示すと、第5表のとおりである。

導入後放牧開始までの舎飼期間中 (26日) は、各供試牛とも増体の停滞あるいは減少が見られ、4頭平均の日増体量は0.02kgであった。とくに導入から予備放牧開始前までの17日間には、4頭平均2.0kgの体重減少を示した。導入直後に実施した控減去勢の影響や飼養環境の変化が供試牛に与えたストレスが体重減少の原因になったと推察される。その後、9日間の予備放牧は10aの草地で、2時間から順次10時間までの日中時間制限放牧を行ったが、この間の平均増体量は6.6kg (日増体量0.73) であり、導入初期の体重停滞が放牧前舎飼期の増体成績不良の原因になっている。

放牧期間中の増体は、前述したように夏期放牧中に低くなる結果を示したが、放牧全期間中の日増体量は、個体別では0.76~0.51kgの範囲にあり4頭平均値では0.61kgであった。従来の報告では、ホルスタイン育成牛の人工草地放牧での日増体量について、0.42~0.93kgとかなりの幅がある。^{1,7-10)} 渡辺らは、放牧育成牛の増体成績についての品種間比較を行い、他品種と比較してホルスタイン種の日増体量が優れていることを示している。¹⁾ また本試験と同一の草地を用いて実施した黒毛和種若齢去勢牛の放牧試験の結果では、120日放牧期間中の日増体量は0.38kg (未発表データ) であったことから、本試験の放牧期間中の増体成績は、かなり良好であったものと考えられる。

放牧後の舎飼期58日間の日増体量は、いずれの個体も1kg以上を示し4頭平均で1.31kgとなった。放牧育成牛では、放牧期間中の生長速度の遅延が一般に認められるところであるが、その後適切な舎飼が行われた場合、生長速度は著しく促進され急速に発育の遅れを取り戻す

生理的な現象は、代償生長として良く知られている。放牧中の日増体量が0.5~0.55kg程度の場合に、この代償性生長は最も強く現れると言われている。¹¹⁾ 本試験の結果でも、放牧中の日増体量が0.76kgと最も高かった供試牛No.4に比べて、0.51~0.59kgの範囲にあった他の3頭の舎飼期間中の日増体量がかなり大きな値を示しており、代償生長がより強く現れたものと考えられる。

これらの結果から、ホルスタイン種若齢去勢牛の肥育前期に人工草地への放牧を取り入れることは、適切な草地利用と放牧管理が行われるならば、合理的な手段であると考えられる。

摘 要

平均日齢220日、体重217kgで導入した4頭のホルスタイン種若齢去勢牛を供試し、肥育前期の人工草地における放牧飼育とそれに続く舎飼期の増体成績についての検討を行った。放牧草地は、300aのオーチャードグラス優占草地を7牧区に分け、209日の放牧期間中18輪換利用した。結果の概要は次のとおりである。

- (1) 各牧区輪換利用ごとの現存量は、春期 (5/7-6/21)、夏期 (6/30-9/2) および秋期 (9/3-10/27) において、それぞれ211, 176, 117kg (10a, DM) であり、滞牧日数は3.3, 2.6, 2.5日 (10a) であった。
- (2) 放牧草地の採食利用率は、春期では28%と著しく低かったが、夏期では63%、秋期では53%であった。
- (3) 放牧期間中の日増体量は、春期、夏期および秋期で、それぞれ0.68, 0.45, 0.63kgで、全放牧期間中では0.61kgとなった。
- (4) 放牧終了後58日間の舎飼期間中の日増体量は4頭平均では、1.31kgとなったが、放牧中の増体量の低い個体で高くなる傾向を示し、代償生長の効果が認められた。

謝辞 本試験の実施にあたり、種々便宜をはかられた本学付属農場の職員各位および当研究室専攻学生の堀川宏明君の協力に対し、深甚の謝意を表します。

引用文献

- 1) 渡辺 寛・永田俊郎・光本孝次・太田三郎：日畜会報, **45** (1): 36-41, 1974.
- 2) 春本 直・藤原 勉：中海・宍道湖の集水域と水域における農林業開発と自然環境に関する総合的研究 (島根大学農学部特定研究報告書): 100-105, 1984.
- 3) 農林水産技術会議事務局編：放牧による草地の利用方法に関する研究, 農林水産技術会議事務局, 東京, 1971, p.75, 158-159.
- 4) 伊藤 巖：新草地農学, 朝倉書店, 東京, 1989, p. 145.
- 5) 福川皓一郎：環境生理と放牧生態 (農業技術体系畜産編 3), 農山漁村文化協会, 東京, 1978, p.123.
- 6) 春本 直・加藤正信：日草誌, **24** (3): 232-238, 1978.
- 7) 宮田保彦・古郡 浩・四十万谷吉郎・安藤 哲：日畜会報, **57** (1): 36-44, 1986.
- 8) 李 奎成・田先威和夫・菊地正武：日畜会報, **45** (11), 603-608, 1974.
- 9) 岸 洋・石井邦彦：日草誌, **24** (1): 57-63, 1978.
- 10) 佐藤康夫・早川康夫：日草誌, **22** (別号-1): 151-152, 1976.
- 11) 農林水産技術会議事務局編：山地畜産技術マニュアル, 第1編, 山地畜産の基本と共通技術, 1984, p.215-216.