

2シーズン放牧牛の肉質について

誌名	草地試験場研究報告
ISSN	03850196
巻/号	15
掲載ページ	p. 116-120
発行年月	1979年12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



2シーズン放牧牛の肉質について

小堤恭平¹・岡田光男¹・河上尚実¹・永渕大洋²

¹家畜部 肉用牛管理研究室

²長崎県 畜産試験場

(昭和54年5月15日受理)

要 約

小堤恭平・岡田光男・河上尚実・永渕大洋 (1979): 2シーズン放牧牛の肉質について. 草地試験報 15: 116-120.

2シーズン放牧が牛の肉質に及ぼす影響を調べるために、10頭のホルスタイン種去勢牛を供試し、終牧後飼い直しを行ない、その飼い直し期間中に、3週間おきに2頭ずつ屠殺し、解体後、枝肉構成割合、主要11筋肉の化学成分および Shear Force について調査した。2シーズン放牧した牛は舎飼いで育成、肥育した同種牛の同一体重のものと比較して、体脂肪および筋肉内脂肪がやや少なかった。しかし、筋肉の硬さについては差がなかった。これらのことから、2シーズン放牧は牛の肉質、特に硬さにはほとんど影響を及ぼさないと考えられた。2シーズン放牧牛の11筋肉の間では化学成分には、著しい相違はなかったが、Shear Force Value にはかなり大きな相違が見られた。すなわち、供試した11筋肉のなかで大腰筋がもっとも軟かく、深胸筋がもっとも硬かった。

緒 言

1シーズン放牧したホルスタイン種去勢牛の筋肉成分については既に報告したとおりで¹⁾、放牧中の牛の筋肉は、著しく硬くなるが、終牧後、舎飼いによる飼い直し肥育期間中に、その硬さがきわめて減少することを明らかにした。小竹森ら²⁾は、2シーズン放牧による牛肉生産方式を確立するための研究の一環として、枝肉取引価格による評価と試験販売を通じ消費者からのアンケートによる評価を報告しているが、肉そのものについての化学的および物理的な分析には言及していない。よって本実験では、2シーズン放牧が牛の肉質に及ぼす影響を明らかにするため、2シーズン放牧牛の11筋肉の主要成分と硬さを測定したので報告する。本供試牛の放牧にあたり、飼養管理を担当していただいた山地支場飼養管理研究室、安藤文桜室長および両角清一、円通茂喜両技官に厚くお礼を申しあげ、また本稿の校閲を賜わった草地試験場家畜部長難波直樹博士に厚くお礼申しあげます。

実 験 方 法

供試牛は10月生まれ、181—185日齢のホルスタイン種去勢牛10頭で、放牧開始時体重は152.9±14kgであった。これらの牛を草地試験場山地支場の不耕起直播法で造成した放牧専用草場で、2シーズン放牧をした。2シーズン放牧とも放牧期間中には、毎日これらの牛に

平均体重の0.7%の圧扁大麦を補助飼料として給与した。1シーズンの放牧終了後、開放牛舎での越冬飼育には、牧草サイレージと0.5%の大麦を自由摂取させた。

2シーズン放牧終了時に、供試牛を本場(西那須野)に移送し、その後は大麦のホールクロップサイレージのみの給与で繋留飼養し、3週間ごとに2頭ずつ屠殺解体した。屠殺解体は本場の屠場で行ない、慣行に従って24時間枝肉を冷蔵した後、左半丸を大割片にカットし、それぞれを筋肉、骨、脂肪に分離し、秤量した。右半丸からは、主要11筋肉(大腿二頭筋、大腿四頭外側広筋、胸最長筋、半膜様筋、上腕三頭長頭筋、中殿筋、深胸筋、大腰筋、半腱様筋、棘下筋および棘上筋)を解剖学的に取り出し、これらの中央部分を採取し、分析に供した。筋肉の化学分析は水分、粗脂肪、全窒素量、粗灰分および総色素含量について行い、肉の硬さは Shear Force によって評価した。これらの分析方法は前報³⁾と同様である。

結果および考察

供試牛の体重の推移および日増体重(DG)は図1のとおりである。1シーズン目の放牧では、夏期放牧について Winter grazing を継続したため、250日間の放牧期間となった。冬期間(118日)は開放牛舎で群飼したのち、引き続き2シーズン目の放牧を行なった。2シーズン目の放牧は、DGが0.73kgとなり、1シーズン目

の放牧時の DG, 0.66 kg より約 10% 増体改善がみられた。このことは広瀬ら¹⁾ および小竹森²⁾ が述べているように、冬期間における成長遅滞の代償性成長によるものと考えられる。2シーズン放牧終了後、開放牛舎で大麥ホールクロップサイレージの単味給与を行なった結果、12週間後で約 50 kg の体重の減少が見られ、最終平均体重は 487±20 kg となった。

供試牛の日齢、屠殺前体重、冷屠体重および枝肉構成割合を表 1 に示す。屠殺前平均体重は 457 kg で、2日間の屠殺前絶食により、約 30 kg の体重減少がみられた。一方、舎飼いで屠殺まで、育成、肥育されたホルスタイン種去勢牛の目減りは 10-20 kg の範囲にあるが、本供試牛はこれらと比較して約 2 倍の生体重の減少があった。このことから、放牧された牛は絶食により生体重の減少が著しいのが特徴的であるといえよう。絶食時体

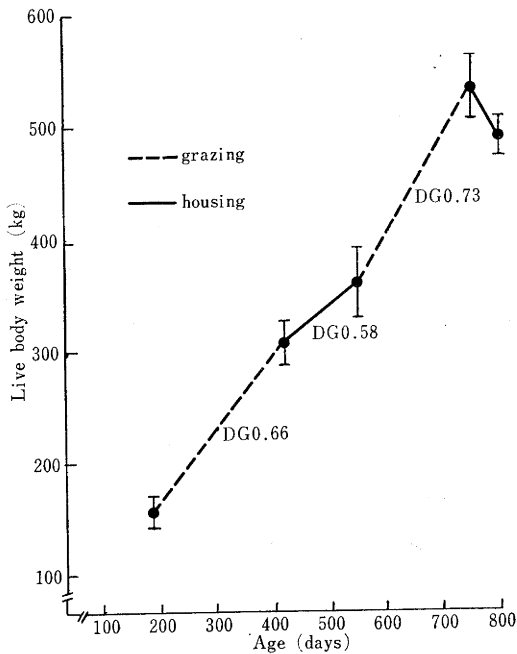


Fig. 1. Growth curve of Holstein steers grazed for two seasons. (Vertical bars indicate standard deviation.)

重に対する冷屠体重の歩留りは 54% で、舎飼いで屠殺まで育成、肥育した同一品種の、ほぼ同一体重のものと比較し、若干少ない数値であったが、広瀬ら¹⁾ の 2シーズン放牧牛における枝肉歩留りとほぼ同じ値を示した。このように放牧育成牛が低い枝肉歩留りを示すことは、生体重に占める内臓重の割合が舎飼いによる育成一肥育牛のそれと比較して多く、その分だけ、枝肉重を少なくし、それが枝肉歩留りを低下させるものと考えられる。

枝肉を構成する赤肉、骨、脂肪の割合はそれぞれ 62.5, 20.8 および 16.7% であった。小竹森ら²⁾ は、2シーズン放牧牛は脂肪付着が少なく、枝肉からの正肉歩留りが高いことから、この放牧が赤肉生産に適した肥育方式であるとしているが、前報⁴⁾ で述べたように、放牧された牛は、枝肉構成に占める脂肪の割合を体重ベースで比較した場合、舎飼いの牛に比較すると少ない。2シーズン放牧牛においても同様に低い傾向を示しているにすぎない。その点では小竹森らが報告²⁾ しているように、2シーズン放牧が、必ずしも赤肉生産に適した肥育方式とはいえないであろう。また、骨重と筋肉重の割合は育成法を変化させてもさほど変わらないことが認められている⁵⁾。このことから放牧が赤肉生産に適している飼養法とは云えないと考えられる。1シーズン放牧牛の筋肉成分と比較するために、前報⁷⁾ と同様に上腕三頭筋、胸最長筋および半腱様筋の 3 筋肉について、2シーズン放牧終了後、経時的に化学分析および肉硬度を測定した結果を表 2 に示す。これによると、筋肉の水分、粗脂肪、窒素含量、粗灰分および総色素含量の 3 週間ごとの分析値は、これらの平均値の標準偏差値を見てもわかるように、小さな値を示し、1シーズン放牧後の飼直し期間中に著しい成分的な変化は生じなかった。しかし、前報⁶⁾ で報告した同一品種の同一生体重のものと比較した場合、若干、筋肉の粗脂肪含量が少なかった。一方、粗脂肪以外の成分は、舎飼いで育成肥育したものとは比較変化はなかった。同様に Shear Force Value についても、上腕三頭筋で 15.1±2.1 lb、胸最長筋で 16.4±2.0 lb および半腱様筋で 18.3±1.9 lb を示したが、生

Table 1. Age at slaughter, carcass yield, and carcass value of two-season grazed cattle (n=10)

	Age at slaughter (days)	Slaughter weight (kg)	Cold carcass weight (kg)	Carcass yield (kg)	Carcass composition		
					Meat (%)	Fat (%)	Bones (%)
Mean	796	457.4	246.9	54.0	62.5	16.7	20.7
SD	30	14.3	7.1	0.6	1.3	1.5	0.9

Table 2. Changes of chemical components and shear force values of three beef muscles during 12 weeks after two-season grazing

Muscle	Item	Weeks					Mean	SD
		0	3	6	9	12		
Triceps brachii	Moisture, %	75.2	75.2	75.3	75.9	75.6	75.4	0.6
	Fat, %	2.7	2.3	2.6	1.6	2.6	2.3	0.6
	T. Nitrogen, mgN/g wet	33.0	33.9	33.3	33.0	32.1	33.1	0.8
	Ash, %	1.07	1.06	1.07	1.04	1.00	1.05	0.03
	T. Pigment, mg/g wet	0.28	0.27	0.26	0.28	0.29	0.27	0.01
	Shear force value, lb	14.4	16.8	14.4	16.6	13.5	15.1	2.1
Longissimus thoracis	Moisture, %	74.8	74.8	75.3	75.8	75.2	75.2	0.6
	Fat, %	2.0	2.3	1.7	1.5	2.2	1.9	0.5
	T. Nitrogen, mgN/g wet	35.9	34.8	34.7	34.2	33.3	34.6	1.0
	Ash, %	1.10	1.07	1.06	1.05	1.00	1.05	0.04
	T. Pigment, mg/g wet	0.24	0.25	0.23	0.26	0.25	0.25	0.01
	Shear force value, %	18.3	16.3	14.7	14.8	17.8	16.4	2.0
Semitendinosus	Moisture, %	75.6	75.4	74.8	76.6	76.4	75.8	1.0
	Fat, %	1.3	1.9	2.6	0.8	1.6	1.7	1.0
	T. Nitrogen, mgN/g wet	35.8	35.0	33.7	34.7	32.7	34.4	1.3
	Ash, %	1.05	1.10	1.07	1.06	1.04	1.07	0.06
	T. Pigment, mg/g wet	0.18	0.18	0.18	0.20	0.20	0.19	0.01
	Shear force value, lb	17.8	19.8	18.0	18.5	18.0	18.3	1.9

体重 460 kg の場合に、前報⁶⁾の計算式によって Shear Force Value を計算したところ、上腕三頭筋、胸最長筋および半腱様筋の値はそれぞれ、15, 16, 18 lb であった。このことから、1 シーズン放牧後の放牧牛の筋肉では極端に硬い Shear Force Value (20—30 lb) を示したのに対し、舎飼いで育成肥育された筋肉の硬さと 2 シーズン放牧において得られた筋肉の硬さには、ほとんど相違がないことがわかった。この点が 1 シーズン放牧牛と 2 シーズン放牧牛の筋肉から得られた分析値において大きく異っている点である。このことに関して各種の条件が筋肉に作用していることは十分に考えられるが、飼料の相違が筋肉の硬さに影響を及ぼすとは考えられないので、ここでは運動による影響について考察したい。つまり、1 シーズンのみの放牧牛の筋肉は運動の影響を強く受けて硬度を増すが、飼い直し肥育期間後に急激な筋肉の軟化が生ずることはすでに報告した⁷⁾。このことから筋肉の軟化に要した日数は約 70 日と推定され、1 シーズン放牧後の冬期間舎飼い牛に、急激な筋肉の軟化が生じたものと考えられる。しかしながら、翌春の 2 シーズン放牧時において、運動の影響が筋肉の硬さに顕著な影響を及ぼさなかったことは、2 シーズン目の牛は放牧に対する適応性が得られた結果と考えられる。すなわち、未発表のデータではあるが、これらの牛の観察によると、1 シーズン目における牛の採食行動は春が約 11 時

間、夏で 10 時間、秋になって 9 時間と徐々に採食行動に要する時間が短縮したのに対し、2 シーズン放牧時における採食時間は放牧当初から約 9 時間で、放牧期間を通じ、ほぼ一定であった。さらに、1 シーズン放牧時の牧区は 2 シーズン牧区時のそれよりも小さく、かつ、急傾斜が多いということも、運動量に影響を及ぼしていたものと考えられる。このようなことから、2 シーズン放牧時においては、放牧が 2 シーズン放牧牛の筋肉の硬さに影響を及ぼすにいたらなかったと考えることが出来る。

2 シーズン放牧牛の 3 筋肉（上腕三頭筋、胸最長筋、半腱様筋）の分析値は、舎飼いで、育成肥育したホルスタイン種去勢牛の同種の筋肉のそれとほとんどかわりないことが明らかになったが、さらに多くの筋肉間の相違を知るために、サンプリングした 11 筋肉の化学分析値と Shear Force Value を表 3 に示す。これによると水分は筋肉間において、ほとんど差が見られなかったが、粗脂肪では大腰筋と棘下筋のそれが他の筋肉にくらべて若干多かった。また、全窒素量は全筋肉ともほとんど同じ値であり、さらに粗灰分は全筋肉で約 1.0% を示したので、筋肉間での差はなかった。総色素含量は、半腱様筋が他の筋肉に比較し低い値を示したが、他の筋肉ではほとんど同じ値を示した。Shear Force Value は筋肉によって、かなりの相違が見られ、大腰筋が一番軟か

Table 3. Chemical components and shear force values of 11 muscles of two-season grazed Holstein steers

Muscle	Moisture (%)	Fat (%)	T. Nitrogen mgN/g wet	Ash (%)	T. Pigment Hematin mg/g wet	Shear Force value (lb)
Biceps femoris	75.2	2.7	32.7	1.06	0.26	27.4
Quadriceps femoris	76.1	1.1	33.9	1.09	0.23	21.2
Longissimus thoracis	75.2	1.9	34.6	1.05	0.25	16.4
Semimembranosus	75.0	2.0	34.4	1.06	0.26	20.2
Triceps brachii	75.4	2.3	33.1	1.05	0.27	15.2
Gluteus medius	75.2	2.6	33.0	1.08	0.28	13.8
Pectoralis profundus	74.6	2.6	34.1	1.04	0.24	29.3
Psoas major	75.1	3.3	31.1	1.02	0.27	11.4
Semitendinosus	75.8	1.7	34.4	1.07	0.19	18.3
Infraspinatus	74.1	3.6	33.5	0.92	0.26	13.2
Supraspinatus	76.2	2.3	32.7	0.97	0.28	14.1

く、深胸筋は 29.3 lb と 11 筋肉の中では最も硬かった。このように、筋肉間における化学的な組成では、ほとんど相違が見られなかったのに対し、筋肉の硬さは、筋肉間において著しい相違が見られた。これらのことから、食肉の質を左右する諸要因のなかで、筋肉の硬さが最も重要であることが再認識され、同時に、運動量が筋肉の硬さに及ぼす影響をさらに研究する必要があることの示唆が得られた。

引用文献

- 1) 広瀬可恒・小竹森訓央・高木亮司・河野義勇 (1967): 牧草を主体とした乳用雄子牛の育成・肥育に関する研究, 第 2 報 11, 12, 1 月生産ホルスタイン雄子牛の 2 シーズン放牧育成肥育, 北海道大学農学部付属牧場研報 3: 23-45.
- 2) 小竹森訓央 (1975): 牧草を主体とした乳用種去勢牛の育成・肥育に関する研究, 北海道大学 農学部 付属牧場研報 8: 1-33.
- 3) 小竹森訓央・佐藤康夫 (1978): 牧草牛の試験販売, 肉用牛研究会報 26:16-18.
- 4) 岡田光男・河上尙実・小堤恭平 (1977): Compensatory growth におけるホルスタイン種去勢牛の枝肉の量的質的变化, 草地試研報 10: 111-119.
- 5) 岡田光男・河上尙実・小堤恭平 (1977): 各種育成条件下におけるホルスタイン種去勢牛の主要骨および主要筋肉の相対成長, 草地試研報 11: 131-139.
- 6) 小堤恭平・岡田光男・河上尙実・篠原旭男 (1975): ホルスタイン種去勢牛の育成肥育における筋肉成分の変化, 草地試研報 7: 131-136.
- 7) 小堤恭平・岡田光男・河上尙実 (1976): ホルスタイン種去勢牛の筋肉成分に及ぼす放牧育成の影響について, 草地試研報 9: 49-56.

SUMMARY

Meat Quality of Holstein Steers Grazed for Two Seasons

Kyohei OZUTSUMI¹, Mitsuo OKADA¹, Naomi KAWAKAMI¹ and Futomi NAGABUCHI²

¹Animal Science Division, National Grassland Research Institute, Nishinasuno, Tochigi, 329-27 Japan

²Animal Husbandry Experiment Station of Nagasaki, Ariakemachi, Nagasaki, 859-14 Japan.

Received May 15, 1979

Ten Holstein steers were used to investigate the effect of two-season grazing on its meat

quality. Each two of the Holstein steers were slaughtered every three weeks during the period after second grazing. Eleven muscles of each carcass were sampled for chemical and physical analyses.

Comparisons of the results of analyses were made between the two-season grazed Holstein steers and the housed ones of about the same body weight. The grazed ones had less separable fat in carcass and intramuscular fat than the housed ones. However, no difference in tenderness was found between muscles from the housed and grazed ones. It was considered that there was not significant effect of two-session grazing on meat quality of grazed cattle.

The eleven representative muscles were not significantly different in chemical analyses. However, tenderness varied from muscle to muscle and *M. psoas major* was the tenderest and *M. pectoralis profundus* was the toughest among the eleven muscles.

Bull. Natl. Grassl. Res. Inst. 15: 116-120(1979)