

子牛の枝肉組織構成の左右差について

著者	福原 利一, 守屋 和幸, 橋詰 幸一, 原田 宏
雑誌名	宮崎大学農学部研究報告
巻	34
号	2
ページ	305-310
発行年	1987-12
URL	http://hdl.handle.net/10458/5684

子牛の枝肉組織構成の左右差について

福原利一*・守屋和幸*
橋詰幸一*・原田宏*

Difference in Carcass Tissue Composition between the Left and Right Sides in Holstein Calves

Riichi FUKUHARA, Kazuyuki MORIYA,
Kohichi HASHIZUME and Hiroshi HARADA

(昭和62年8月7日受理)

緒 言

近年、わが国においても、合理的な肉用牛の飼養技術の確立や客観的な牛枝肉の評価法の確立を指向して、解剖学的手法を導入した牛枝肉構成に関する研究が急速に展開されつつある¹⁻²⁾。これらの研究においては、一般に、枝肉の左右いずれか一方の半丸の構成組織重量を明らかにし、その観測値をそのまま推定式の独立変量として取り入れたり、必要に応じてその観測値を2倍することによって枝肉全体の組織構成を評価している例が多い。しかし、果して左右いずれか一方の半丸観測値に基づく評価が、枝肉全体を正しく評価しうることになるかは、未だ十分には確認されていない。

そこで、本研究は、牛枝肉半丸組織構成についての情報が、そのまま牛枝肉全体の組織構成についての情報として利用できるかを確認することを目的として実施したものである。

材 料 お よ び 方 法

供試材料は、宮崎大学住吉牧場より導入した生後6~10日齢のホルスタイン種雄子牛4頭である。子牛は導入後、北海道農業試験場方式に扱って哺育され、体重が90kgに到達した時点で順次屠殺した。4頭の屠殺時の平均日齢は103日、同体重は91.0kgであった。

枝肉は、チェーンソーで注意深く背割りして左右半丸に2分割した後、さらに第11~12肋骨間で分割して四分体とし、サラシ布に包んだ状態で2℃に冷蔵した。枝肉四分体の解体は、Butterfield and May (1966)³⁾の方法に準じて、屠殺翌日に前(後)四分体を、翌々日に後(前)四分体を2人の術者がそれぞれ左右を交互に分担して同時に行った。四分体前後の解体順序および四分体左右の術者分担は、それぞれの影響が解体成績に及ぼさないように配慮した。

結果のとりまとめは、いずれも対応のある平均値の差の検定⁴⁾によって行った。

*家畜育種学研究室

結 果

第1表に、4頭の枝肉重量の左右差の平均と標準偏差を示した。左右差は、右半丸から左半丸を差引くかたちで表わした。

第1表 枝肉重量における左右差 (kg)

	右半丸	左半丸	差 ^a
前四分体	10.82	11.01	-0.19 ± 0.52^{NS}
後四分体	11.17	11.08	0.09 ± 0.22^{NS}
計	21.98	22.09	-0.10 ± 0.58^{NS}

NS: $P > 0.05$ a: 右半丸 - 左半丸

前四分体および後四分体のいずれにおいても左右半丸間に有意な差は認められず、両者を合計した半丸重量においても左右差は認められなかった。

このように、左右半丸間および左右四分体間に重量差が認められなかったため、以下、各組織の重量および百分率の左右差を順次検討した。

1. 各組織重量および百分率における左右差

枝肉半丸中の筋肉、脂肪、骨などの重量および百分率の左右差は、第2表および第3表に示すとおりである。

第2表 半丸枝肉中の各組織重量における左右差 (kg)

組 織	右半丸	左半丸	差 ^a
筋 肉	14.10	14.01	0.08 ± 0.15^{NS}
脂 肪	1.23	1.24	-0.01 ± 0.05^{NS}
骨	5.09	5.07	0.02 ± 0.22^{NS}
腱・靭帯	0.83	0.86	-0.03 ± 0.12^{NS}
腎 臓	0.20	0.21	-0.01 ± 0.02^{NS}

NS: $P > 0.05$ a: 右半丸 - 左半丸

第3表 半丸枝肉中の各組織百分率における左右差 (%)

組 織	右半丸	左半丸	差 ^a
筋 肉	66.59	66.48	0.11 ± 1.06^{NS}
脂 肪	5.41	5.39	0.03 ± 0.15^{NS}
骨	24.11	24.09	0.02 ± 0.70^{NS}
腱・靭帯	3.89	4.05	-0.17 ± 0.50^{NS}

NS: $P > 0.05$ a: 右半丸 - 左半丸

筋肉重量は、右半丸 14.10 kg、左半丸 14.01 kg でその差は有意でなく小さなものであった。また、枝肉半丸中の百分率も、右半丸 66.59%、左半丸 66.48%でその差は有意でなかった。

分離脂肪の重量および百分率は、右半丸 1.23 kg および 5.41%，左半丸 1.24 kg および 5.39%で、いずれも左右差は有意ではなかった。

骨の重量および百分率は、右半丸 5.09 kg および 24.11%，左半丸 5.07 kg および 24.09%で、いずれも左右差は認められなかった。また、臍+靱帯、腎臓の重量および百分率についても有意な左右差は認められなかった。

なお、分離脂肪のうち、皮下、筋間および体腔の各脂肪においても、枝肉半丸の左右による差は認められなかった。

2. 標準筋肉群重量および百分率における左右差

次に、九つの標準筋肉群⁵⁾の重量および百分率について、枝肉半丸の左右差を検討した結果を示せば第4表および第5表のとおりである。

第4表 各標準筋肉群重量における左右差 (kg)

標準筋肉群	右半丸	左半丸	差 ^a
1. 後肢基部	4.66	4.66	0.01±0.07 ^{NS}
2. 後肢末端部	0.91	0.88	0.03±0.03 ^{NS}
3. 脊椎周辺部	1.58	1.60	-0.02±0.07 ^{NS}
4. 腹壁部	1.14	1.15	-0.02±0.01 ^{NS}
5. 前肢基部	1.79	1.78	0.01±0.11 ^{NS}
6. 前肢末端部	0.46	0.47	-0.01±0.01 ^{NS}
7. 胸郭-前肢部	1.16	1.16	0.02±0.03 ^{NS}
8. 頸-前肢間	0.57	0.59	-0.02±0.05 ^{NS}
9. 頸-胸郭間	1.73	1.66	0.06±0.15 ^{NS}

NS : P>0.05 a : 右半丸 - 左半丸

第5表 全筋肉中の各標準筋肉群百分率における左右差 (%)

標準筋肉群	右半丸	左半丸	差 ^a
1. 後肢基部	33.08	33.22	-0.14±0.34 ^{NS}
2. 後肢末端部	6.46	6.31	0.15±0.12 ^{NS}
3. 脊椎周辺部	11.23	11.44	-0.21±0.44 ^{NS}
4. 腹壁部	8.07	8.23	-0.17±0.14 ^{NS}
5. 前肢基部	12.70	12.70	-0.07±0.67 ^{NS}
6. 前肢末端部	3.26	3.38	-0.12±0.07 [*]
7. 胸郭-前肢部	8.24	8.26	-0.01±0.22 ^{NS}
8. 頸-前肢間	4.06	4.25	-0.19±0.32 ^{NS}
9. 頸-胸郭間	12.19	11.85	0.34±0.99 ^{NS}

* : P<0.05 NS : P>0.05 a : 右半丸 - 左半丸

最も大きい筋肉群である後肢基部の重量は、左右半丸ともに 4.55 kg で差がなく、その全筋肉重量に対する百分率も、右半丸 33.08%，左半丸 33.22%で、統計的に有意な左右差は認められなかった。また、後肢基部の筋肉群とともに上級肉を構成する脊椎周辺部および前肢基部の二つの筋肉群においても、その重量 (11.23 kg および 11.44 kg, 12.70 kg および 12.70 kg), 百分率 (1.58%および 1.60%, 1.79%および 1.78%) いずれも左右差は認められなかった。

重量においては、他の六つの筋肉群についても有意な左右差は認められなかったが、前肢末端筋肉群の百分率にのみ5%水準で有意な差が認められ、右半丸より左半丸の割合が大きかった。

3. 単一筋肉重量の左右差

枝肉半丸を構成する約100個の筋肉のうち、比較的重量が大きく、かつ分離ラインが判別しやすい29筋肉の重量について、左右差を検討した結果を示せば第6表のとおりである。

第6表 単一筋肉の重量における左右差 (g)

標準筋肉群	筋 肉	右 半 丸	左 半 丸	差 ^a
1	大腿筋膜張筋	164	169	- 5.85 ± 6.16 ^{NS}
	大腿二頭筋	933	934	- 0.88 ± 24.86 ^{NS}
	中殿筋	534	539	- 5.00 ± 14.21 ^{NS}
	外側広筋	372	367	5.33 ± 10.15 ^{NS}
	大腿直筋	312	306	6.77 ± 7.92 ^{NS}
	半腱様筋	328	327	1.58 ± 15.58 ^{NS}
	薄 筋	172	172	0.12 ± 22.33 ^{NS}
	半膜様筋	757	750	7.10 ± 18.47 ^{NS}
	中間・内側広筋	265	259	6.65 ± 6.78 ^{NS}
2	腓腹筋	377	367	10.13 ± 15.84 ^{NS}
	3	大腰筋	230	218
4		胸・腰最長筋	728	742
	外腹斜筋	239	249	-10.43 ± 8.37 ^{NS}
	内腹斜筋	205	210	- 4.80 ± 6.44 ^{NS}
5	腹横筋	187	186	0.38 ± 22.74 ^{NS}
	腹直筋	266	268	- 1.03 ± 19.52 ^{NS}
	棘下筋	274	273	0.27 ± 7.39 ^{NS}
	上腕三頭筋長頭	431	442	-11.13 ± 12.73 ^{NS}
	棘上筋	250	250	0.05 ± 7.31 ^{NS}
6	肩甲下筋	158	160	- 2.13 ± 10.55 ^{NS}
	上腕頭筋	173	185	-11.90 ± 26.21 ^{NS}
	橈側手根伸筋	119	119	- 0.67 ± 6.44 ^{NS}
7	広背筋	261	256	4.43 ± 13.26 ^{NS}
	深胸筋	496	491	-12.35 ± 16.89 ^{NS}
	浅胸筋	166	176	5.08 ± 21.80 ^{NS}
7・8	胸・頸腹鋸筋	484	496	- 9.63 ± 12.98 ^{NS}
8	菱形筋	135	140	- 4.60 ± 16.40 ^{NS}
9	頭半棘筋	201	215	-13.70 ± 10.36 ^{NS}

** : P < 0.01 NS : P > 0.05 a : 右半丸 - 左半丸

単一筋肉の中で、重量が最大の大腿二頭筋は、右半丸 933 g、左半丸 934 g で、有意な左右差は認められなかった。また、いわゆる「ロース芯」として知られている胸・腰最長筋も、右半丸 728 g、左半丸 742 g で、左半丸の方が若干大きい傾向がみられたが、その差は統計的に有意なものでなかった。

さらに、単一胃の発達との関連で興味をもたれた腹壁部の筋肉群に属する外腹斜筋、内腹斜筋、腹横筋、腹直筋のいずれにおいても、左右半丸間に有意な重量差は認められなかった。なお、この他調査した全ての筋について左右の重量差は認められなかった。

考 察

HAMMOND (1932)⁶⁾ が、彼の緬羊に関する古典的研究の中で、枝肉半丸の筋肉、脂肪および骨組織の重量は、基本的には左右相等しいことを示して以来、牛枝肉についても、左右半丸の組織構成は対称的に同じであると考えられ、牛枝肉構成に関する多くの研究でも、左右いずれか一方の半丸を調査研究の対象としてきた。このことは、1950～1960年代の USA における カッタビリティ (Cutability) や歩留等級 (Yield grade) に関する基礎的研究の中で再確認されて今日に至っている⁷⁻⁹⁾。

著者ら¹⁰⁻¹¹⁾ も乳用雄子牛の枝肉組織構成の成長に関する研究を進めるに当たって、右半丸の解体成績に基づいて枝肉全体の評価を行ってきたが、単一筋肉レベルでの枝肉左右半丸間の差異についてのチェックを未だ実施していなかったため、今回、供試材料としてホルスタイン種の雄子牛を使って筋肉組織、標準筋肉群および単一筋肉の各レベルでの枝肉半丸の左右差を検討した。

その結果は、筋肉、脂肪、骨のいずれの組織重量および枝肉半丸中の百分率においても、統計的に有意な左右差は認められず、左右半丸いずれについての情報を以てしても、その観測値を2倍することによって、あるいは推定式の独立変量として取り入れることによって、当該枝肉全体の組織構成の評価に利用できるものと考えられた。このことは、今後、より客観的で合理的な牛枝肉評価システムの確立や、超音波スキニングなどを利用しての生体での牛体構成の推定手法を進展させるための前提条件が満たされたことを示唆するものである。

同様に、標準筋肉群および単一筋肉レベルにおいても、枝肉左右半丸間に有意な差は認められなかった。

今回は、約 90 kg の子牛を供試材料としたので、左右半丸の組織重量間には、きわめて小さな差しか観測されなかったが、供試材料として、仕上げられた肥育牛を選べば、部分的には、枝肉組織の重量分布や蓄積分離脂肪の分布や分別に若干な相違が生じることも予想されよう。しかしながら、BUTLER *et al.* (1956)⁷⁾ が枝肉の左右半丸間にみられるカット肉量の差は、主として枝肉の背割技術に係わるものであると指摘しているように、枝肉の分割に細心の注意が払われれば、肥育牛においても枝肉構成組織には、左右半丸間に基本的な差は存在しないものと思われる。

要 約

牛枝肉組織構成を評価するに当たって、左右いずれか一方の半丸組織構成を利用することの妥当性を検討した。供試材料としては、ホルスタイン種雄子牛4頭を用い、体重が90 kgに到達した時点で屠殺し、2℃に1～2日間保藏した後、その左右枝肉半丸を BUTTERFIELD and MAY (1966)⁹⁾ の方法に準じて、枝肉、脂肪、骨の主要組織と腱、靱帯および腎臓に解体分離した。

枝肉半丸重量は、対応する左右間に統計的に有意な差は認められなかった。また、枝肉の主要組織である枝肉、分離脂肪、骨のいずれにおいても、左右半丸間に有意な重量差および百分率差は認められなかった。さらに、九つの標準筋肉群や調査した28の単一筋肉の各重量においても、左右枝肉半丸間に有意な差は認められなかった。

以上の結果、子牛の枝肉組織構成を左右いずれか一方の半丸組織構成を以て評価することは、枝肉の分割に細心の注意が払われれば問題のないことが確認された。

文 献

- 1) 並河 澄, 佐々木義之, 祝前博明, 石橋武彦, 善林明治, 三谷克之輔, 向井文雄: 肉用牛の産肉能力後代検
定方法に関する研究, 文部省科学研究費補助金試験成果報告書 (1982).
- 2) 三谷克之輔: 交雑利用による効率的な牛肉生産システムの確立に関する研究, 博士論文 (1985).
- 3) Butterfield, R. M. and May, N. D. S.: *Muscle of the Ox.*, University of Queensland Press, Sydney (1966).
- 4) 奥野忠一編: 応用統計ハンドブック, 東京, 養賢堂 (1978).
- 5) Berg, R. T. and Butterfield, R. M.: *New Concepts of Cattle Growth.*, Sydney University Press, Brisbane (1976).
- 6) Hammond, J.: *Growth and Development of Mutton Qualities in the Sheep.*, Oliver and Boyd, London (1932).
- 7) Butler, O. D., Garber, M. J. and Smith, R. L.: *J. Anim. Sci.*, 15, 891 (1956).
- 8) Brungardt, V. H. and Bray, R. W.: *J. Anim. Sci.*, 22, 746 (1963).
- 9) Allen, D. M., Merkel, R. A., Magee, W. T. and Nelson, R. H.: *J. Anim. Sci.*, 28, 311 (1969).
- 10) 福原利一, 茶園崇史, 原田 宏, 守屋和幸: 宮崎大学農学部研究報告, 32, 217 (1985).
- 11) 福原利一, 茶園崇史, 原田 宏, 守屋和幸: 宮崎大学農学部研究報告, 32, 225 (1985).

Summary

A dissection study was made to examine the bilaterally symmetry of beef carcass in tissue composition. Four Holstein male calves were slaughtered when they grew to reach the liveweight of approximately 90 kg, and the carcasses were cooled at 2 °C and stored for one or two days. The left and right sides of a carcass were full-dissected by the technique of Butterfield and May into physically separable muscle, fat, bone, tendon, ligament and kidney, respectively. The dissection job was done by two technicians at the same time; one for the left side and another for the right side.

There was no significant difference in weight between the left and right sides of a carcass. No significant differences were also found between the left and right sides of a carcass in the weights of total muscle, fat and bone tissues, respectively.

The differences in the weights of nine standard muscle groups and twenty-eight individual muscles examined were not statistically significant between the left and right sides of a carcass, respectively.

Considering the results above, it may be concluded that beef carcasses are bilaterally symmetrical in composition. It may be reasonable, therefore, to estimate the tissue composition of a carcass using the data obtained from the left or right side of the carcass.