原 著

黒毛和種肥育牛の筋病変の発生に及ぼす性別、
生体重量および肉質等級の影響池田幸司[†]

藤井三郎

京都市衛生公害研究所（〒601-8361 京都市南区吉祥院石原東之口2）

（2005年8月29日受付・2006年4月10日受理）

要 約

黒毛和種肥育牛の枝肉断面の筋病変（いわゆる筋肉炎，シコリ）や脂肪置換症の発生原因や好発要因は十分に明らかにされていない。そこで，性別や生体重量が筋病変の発生率に及ぼす影響を調査した。雌における筋病変の発生率（4.5%）は，去勢雄（2.8%）よりも高く，さらに，生体重量600kg以下の小柄な個体で高かった。しかし，去勢雄の場合，生体重量の影響は認められなかった。また，筋病変は去勢雄では僧帽筋に多く認められたが，雌では最長筋に多く認められた。筋病変の発生率は去勢雄では肉質が3等級以下で最大であったが，雌では5等級の枝肉の最長筋に多く発生していた。以上の結果，黒毛和種肥育牛の枝肉断面における筋病変の発生には，性別，生体重量および肉質が関与していることが示唆された。——キーワード：枝肉形質，黒毛和種牛，筋病変。

日獣会誌 59, 555～557 (2006)

近年，ビタミンA欠乏肥育法に代表される黒毛和種肥育農家の新しい生産技術の導入に伴い，と畜検査時に多発性筋出血（いわゆるスポット），枝肉水腫（いわゆるズル），筋病変（いわゆる筋肉炎，シコリ）などの異常肉が見つかる [4, 8]。このうち牛のいわゆる筋肉炎は，脂肪置換症，線維の増生を伴う筋肉の炎症やホルスタイン種牛の遺伝性横隔膜筋ジストロフィーなどの病態を含む [1-8]。また，発生部位も筋肉の一部分に認められるものから，全身に発生するものまでさまざまである [4, 8]。枝肉検査で発見された筋病変は，重度になると一部廃棄処置されたり，せり前に購買の参考となる枝肉の横断面（いわゆる前切り断面）に見られるとせり値が下がり，出荷者の損失も大きい。しかし，筋病変や脂肪置換症の発生原因や好発要因はほとんど明らかになっていない。そこで本研究は黒毛和種牛の枝肉前切り断面に認められる筋病変について，1) 黒毛和種肥育牛の性別，生体重量と筋病変の発生部位の関連，2) 黒毛和種肥育牛の肉質等級と筋病変の発生の関係について検討した。

材 料 お よ び 方 法

平成15年4月から12月に京都市と畜場に搬入され，と畜検査後に京都市中央卸売市場第二市場に上場された黒毛和種肥育牛5,346頭を調査した。社団法人日本食肉格

付協会の格付員が肋部断面の「ロース」「僧帽筋」「ばら」にいわゆる筋肉炎による瑕疵を認めた個体について，食品衛生監視員が筋病変の発生した筋肉名を記録した（図1）。

黒毛和種肥育牛の性別，生体重量と筋病変の発生部位の関連（調査1）：と畜検査成績書をもとに，筋病変の発生した個体の性別，生体重量および筋病変の発生した部位の関連を調査した。

黒毛和種肥育牛の肉質等級と筋病変の発生部位の関連（調査2）：黒毛和種肥育牛の肉質等級と筋病変の発生部位の関連を調査した。

統計処理：統計処理には χ^2 testを用い，必要に応じてYeatesの補正を行った。統計はソフト^{a)}を用い処理した。

成 績

黒毛和種肥育牛の性別，生体重量と筋病変の発生部位の関連（調査1）：黒毛和種肥育牛における筋病変の発生率は，去勢雄（2.8%，74/2,660）よりも雌（4.5%，122/2,686）の方が高かった（ $P<0.05$ ）。筋病変の発生した個体について性別ごとに生体重量を調査すると，表1に示すように，去勢雄では筋病変の発生に生体重量の影響は認められなかった。いっぽう，雌の場合，生体重

a) Stat View for Macintosh, Abacus Concepts Inc., U.S.A.

[†] 連絡責任者：池田幸司（京都市衛生公害研究所病理部門）

〒601-8361 京都市南区吉祥院石原東之口2

☎075-671-4455 FAX 075-671-4447

図1 黒毛和種肥育牛の枝肉前切り断面における筋病変（いわゆる筋肉炎，シコリ）の1例。本症例では僧帽筋が筋肉炎と瑕疵表示されており，僧帽筋全体が脂肪に置換されている。

表1 肥育去勢雄牛（黒毛和種）の生体重量が枝肉の筋病変の発生に及ぼす影響

生体重量(kg)	調査頭数	筋病変発生頭数(%) [*]
～700	830	26 (3.1)
701～800	1,278	34 (2.7)
801～	547	14 (2.6)
不 明	5	0 (0)
合 計	2,660	74 (2.8)

^{*}：各区分間に有意差なし ($P>0.1$)。

量が600kg以下のとき，601kg以上の個体と比較して筋病変の発生率が有意に高かった（表2， $P<0.05$ ）。

次に，筋病変の発生した個体の性別と発生部位の関連を調査した。いわゆる筋肉炎と格付けされた196例のうち，発生した筋肉名を記録できた176例をみると，去勢雄では僧帽筋，雌ではロースの割合が高かった（表3）。筋病変の瑕疵をロースで格付けされた場合，いずれの性別でも背最長筋が最も多く筋病変を発生していた。

黒毛和種肥育牛の肉質等級と筋病変の発生部位の関連（調査2）：筋病変が発生した黒毛和種肥育牛の肉質等級を調査すると，表4に示すように，去勢雄では肉質が3等級以下の場合に4等級の場合よりも多く発生していた。いっぽう，雌では肉質が5等級の場合に4等級以下の場合よりも多く発生していた。

次に，筋病変発生個体の多かった肉質等級が3～5等級の個体について性別と筋病変の発生部位の関係を調査した。表5に示すように，去勢雄の場合は，筋病変の発

表2 肥育雌牛（黒毛和種）生体重量が枝肉の筋病変の発生に及ぼす影響

生体重量(kg)	調査頭数	筋病変発生頭数(%)
～600	1,077	65 (6.0) ^a
601～700	1,303	49 (3.8) ^b
701～	299	6 (2.0) ^b
不 明	7	2 (28.6)
合 計	2,686	122 (4.5)

a, b：異なる右肩文字付きの発生比率間に有意差あり ($P<0.05$)。

表3 黒毛和種肥育牛の性別と筋病変の発生部位との関連

性 別	格付け部位	発生数(%) [*]	筋病変の発生部位(発生数) ^{**}
去勢雄	ロース	19 (28.3) ^a	背最長筋 (11) 背棘筋 (9) 菱形筋 (2)
	僧帽筋	45 (67.2) ^b	僧帽筋 (45)
	ば ら	3 (4.5) ^c	腹鋸筋 (3)
	合 計	67 (100.0)	
雌	ロース	72 (66.1) ^d	背最長筋 (44) 背棘筋 (30) 頭半棘筋 (12)
	僧帽筋	23 (22.1) ^e	僧帽筋 (23)
	ば ら	14 (12.8) ^e	腹鋸筋 (9) 広背筋 (5)
	合 計	109 (100.0)	

^{*}：各性別中に占める割合。

^{**}：複数の筋肉に発生したものも含む。

a, b, c, d, e：各性別中の異符号間に有意差あり ($P<0.05$)。

表4 黒毛和種肥育牛の肉質等級が枝肉断面の筋病変の発生に及ぼす影響

性 別	肉質等級	検査頭数	筋病変発生頭数(%)
去勢雄	5	909	25 (2.8) ^{a, b}
	4	1,179	26 (2.2) ^a
	3以下	572	23 (4.0) ^b
	合 計	2,660	74 (2.8)
雌	5	725	58 (8.0) ^c
	4	1,220	43 (3.5) ^d
	3以下	741	21 (2.8) ^d
	合 計	2,686	122 (4.5)

a, b, c, d：各性別中の異符号間に有意差あり ($P<0.05$)。

生した部位に肉質等級による隔たりは認められなかった。いっぽう，雌では肉質等級が4および5等級の場合に3等級よりもロースでの発生率が高く，肉質等級が3等級の場合に5等級よりも僧帽筋の発生率が高かった。

考 察

牛の体幹における筋病変は，品種や性別にかかわらず，若齢の肉用牛に多発することが報告されている [4]。

表5 黒毛和種肥育牛の筋病変の発生に及ぼす性別、肉質等級および発生部位の関係

性別	肉質等級	総数	ロース		僧帽筋		他部位数
			発生数	%*	発生数	%*	
去勢雄	5	25	8	32.0 ^a	14	56.0 ^a	3
	4	26	9	34.6 ^a	16	61.5 ^a	1
	3	18	3	16.7 ^a	14	77.7 ^a	1
雌	5	58	45	77.6 ^b	8	13.8 ^b	5
	4	43	30	69.8 ^b	9	20.9 ^{b,c}	4
	3	17	7	41.2 ^c	6	35.3 ^c	4

* : 各肉質等級に占める割合。

a, b, c : 各性別中の異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)。

いっぽう、これまでに黒毛和種肥育牛の枝肉横断面における筋病変の発生について、好発要因を調査した報告はない。今回、調査1において黒毛和種肥育牛の筋病変の発生に性別による影響が認められただけでなく、性別によって筋病変の発生する部位が異なることが明らかになった。これらの差異が認められた原因は明らかではないが、今後、性差と脂肪蓄積の機構を関連づけて調査することが必要であろう。さらに、雌においては生体重量の軽い個体で筋病変の発生率が高くなることが明らかになった。今回は生体検査時にボディコンディションスコアを調査していないが、今後、肥満や消瘦などが筋病変の発生に及ぼす影響も調査する必要があるだろう。

調査2では、肉質等級と筋病変の発生の関連を調査した結果、去勢雄では肉質等級の発生部位への影響は認め

られなかったものの、雌の肉質等級が高い個体のロースに筋病変が多く発生する傾向が認められた。黒毛和種肥育牛の肉質等級は遺伝の要因に大きな影響を受けるが、筋病変の発生率も種雄牛やその掛け合わせによって影響を受けるかどうかは明らかではない。今後、遺伝的要因と脂肪蓄積機構の制御について関連づけが求められる。

以上の結果、黒毛和種肥育牛の筋病変は性別や肉質等級により発生率、発生部位が異なることが明らかになった。

最後に、データ収集および解析にご協力いただいた小野耕介氏、力身覚氏をはじめとする京都市衛生公害研究所病理部門の皆様へ感謝する。

引用文献

- [1] Furuoka H, Doi T, Nakamura N, Inada I, Osame S, Matsui T : Acta Neuropathol, 90, 339-346 (1995)
- [2] 稲田一郎, 納 敏, 古岡秀文, 松井高峯, 井口弘之, 高橋裕之 : 日獣会誌, 49, 792-795 (1996)
- [3] 板倉智敏, 後藤直彰 : 獣医病理組織カラーアトラス (第5版), 板倉智敏, 後藤直彰編, 196, 文永堂出版, 東京 (1998)
- [4] 上川 静, 長谷部浩三, 金子憲雄, 岡野米雄 : 食品衛生研究, 41, 65-78 (1991)
- [5] 小岩政照, 初谷 敦, 伊東 登, 渡辺利幸, 谷山弘行, 永井文紀 : 日獣会誌, 51, 19-21 (1998)
- [6] Nakamura N, Doi T, Furuoka H, Katoh M, Inada I, Iguchi H, Osame S, Matsui T : J Vet Med Sci, 56, 993-994 (1994)
- [7] Nakamura N : J Vet Med Sci, 58, 79-80 (1996)
- [8] 大藤 進 : 日獣会誌, 52, 525-528 (1999)

Effects of Gender, Bodyweight and Beef Carcass Traits in the Development of Muscular Abnormality in Japanese Black Cattle

Koji IKEDA*† and Saburo FUJII

* Division of Pathology, Kyoto City Institute of Health and Environmental Sciences, 2 Ishihara-higashinokuchi, Kissyoin, Minami-ku, Kyoto, 601-8361, Japan

SUMMARY

The causes or triggers for the development of muscular abnormality including steatosis or muscular dystrophy are not fully understood in Japanese Black cattle. Investigations into the gender and bodyweight revealed that the muscular abnormality in cows (4.5%) was higher than that in steers (2.8%). In addition, the muscular abnormality was found to be higher in cows with a bodyweight of less than 600 kg. However, no such trend was found in steers. Regarding the sites of affected muscles, the *muscles trapezius* was most affected in steers, while it was *muscles longissimus* in cows. In terms of beef carcass traits (grades 3 to 5), the muscular abnormality in steers was most apparent in grade 3 or below. However, in cows, the muscular abnormality was higher in grade 5 (8.0%) than in grade 3 and below (2.8%) and 4 (3.5%). These results suggest that gender, bodyweight as well as beef carcass traits may influence on the development of muscular abnormality in Japanese Black cattle. — Key words : carcass traits, Japanese Black cattle, muscular abnormality.

† Correspondence to : Koji IKEDA (Division of Pathology, Kyoto City Institute of Health and Environmental Sciences) 2 Ishihara-higashinokuchi, Kissyoin, Minami-ku, Kyoto, 601-8361, Japan
TEL 075-671-4455 FAX 075-671-4447

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 59, 555 ~ 557 (2006)