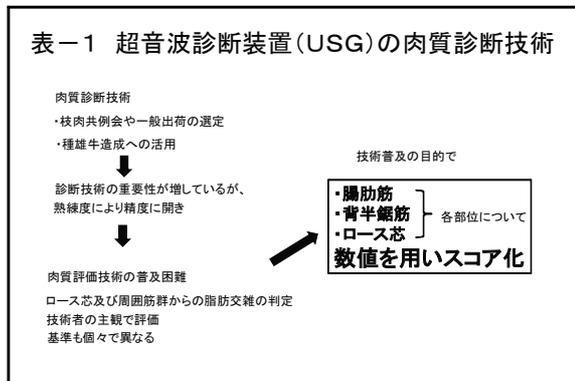


17. 超音波診断装置を用いた黒毛和種肥育牛の脂肪交雑判定法 精度向上への取り組み

農林水産研究指導センター畜産研究部
○佐藤邦雄・井上一之

【はじめに】

現在、超音波診断装置（以下 USG）を用いた肉質診断技術は、黒毛和種肥育牛の肉質診断において最も重要であり、枝肉共励会や一般出荷の選択、また種雄牛造成への活用等、診断技術の重要性が増している。しかし技術者の熟練度によって精度に開きがあり、このことが USG を用いた肉質評価技術の普及を困難にしている。また診断においてロース芯及び周囲筋群からの脂肪交雑（以下 BMS）の判定は、技術者の主観により評価され、評価基準も個々で異なる。特に未経験者や経験の浅い技術者は判定時にどの部位、周囲筋群を重要視すればよいか明確でなく、技術普及のためにも数値を用いスコア化した判定方法が必要である。今回、現場後代検定牛について、腸肋筋、背半鋸筋、ロース芯の3部位について超音波画像診断結果をスコア化した BMSNo.結果と比較・検討した。（表－1）



【材料及び方法】

材料について USG 本体は本多電子製 HS - 2000、プローブは周波数 2.0MHz、録画用機材としてソニー製デジタルビデオカメラ、画像編集用パソコンにソニー製 B A I O を用いた。供試牛には、現場後代検定が平成 21 年度前期終了の 3 セット、21 年度後期終了 3 セット、22 年度前期終了 3 セットの計 53 頭を用いた。（表－2）

測定については供試牛の左側（第 6 - 7 肋間）の僧帽筋が最も厚くなる部位にプローブをあて、僧帽筋からロース芯やその周囲筋の画像を撮影し動画ファイルとして保存した。（図－1）

表－2 材料

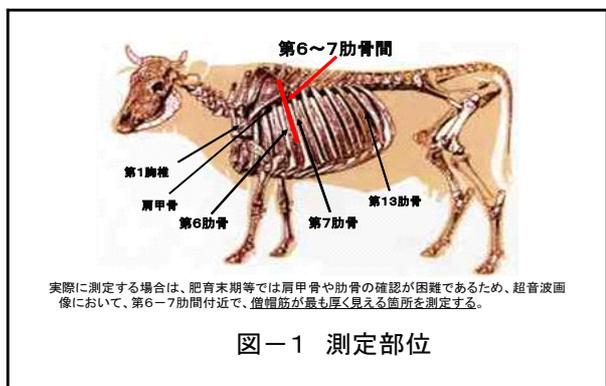
超音波診断装置

USG 本体: 本多電子製 HS-2000
 プローブ: 周波数 2.0MHz
 デジタルビデオカメラ: SONY DCR-VX2100
 パソコン: SONY VAIO

供試牛
 現場後代検定牛

21 年度前期	21 年度後期	22 年度前期
糸茂定 - 6 頭	萬福 8 - 6 頭	安平福 10 - 6 頭
茂安藤 - 6 頭	安平土井 - 6 頭	昇龍 - 5 頭
芳鶴 - 6 頭	英長 - 6 頭	松藤 - 6 頭

計 53 頭



得られた供試牛の動画は、BMSNo.が判明しているスタンダード動画と同一画面上で見比べながら、腸肋筋、背半鋸筋、ロース芯について筋肉形状の不明瞭さ、画像粒子の大きさや動き等をスコア化した。

(図-2)



図-2 同一画面上での比較

画像診断のスコア化のために『超音波画像診断の見るべきポイント』という基準を作成、画像により最低1最高を5としてスコアとした。各部位とも画像としてはっきり見えれば1に近いスコア、ほとんど見えないものを5に近いスコアとした。(図-3)

画像の判定後、従来の台帳にはカブリの大きさ、ロース芯大きさ、皮下の厚さ、バラの厚さ、BMS等をを記入しているが、今回よりスコア記入欄を追加し、腸肋筋、背半鋸筋、ロース芯の各部位をそれぞれスコア化し記入した。(図-4)

超音波画像診断の見るべきポイント		2等級	3等級	4等級	5等級			
部位	見るポイント	2	3	4	5			
全体	全体	暗い部分多い	→	白い部分やや多い	→	白い部分多い	→	暗とんど白い
	かぶりについて	暗い部分多い	→	白い部分やや多い	→	白い部分多い	→	暗い部分多い
腸肋筋	腸肋筋	はっきり見える	→	暗くや白い	→	暗い	→	暗く見えない
	背半鋸筋	1	2	3	4	5	6	7
背半鋸筋(失速)	失速	はっきり見える	→	よく見える	→	暗くや白い	→	暗く見えない
	背半鋸筋(風元)	はっきり見える	→	暗くや白い	→	暗い	→	暗く見えない
ロース芯	ロース芯	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い
	芯の下	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い
ロース芯の大きさ	ロース芯の大きさ	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い
	芯の下の大きさ	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い
腸肋筋、背反鋸筋、ロース芯をスコア化	腸肋筋、背反鋸筋、ロース芯をスコア化	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い
	腸肋筋、背反鋸筋、ロース芯をスコア化	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い
ロース芯の大きさ	ロース芯の大きさ	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い
	芯の下の大きさ	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い
腸肋筋、背反鋸筋、ロース芯をスコア化	腸肋筋、背反鋸筋、ロース芯をスコア化	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い
	腸肋筋、背反鋸筋、ロース芯をスコア化	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い	→	暗くや白い

図-3 画像診断のスコア化

図-4 巡回台帳様式

判定部位については、腸肋筋は僧帽筋が画面の右端にくる位置で測定した。(図-5) また、背半鋸筋、ロース芯の判定部位は僧帽筋が左画面にくる位置で測定した。

図-6の背半鋸筋の画像はやや形が良く見えるのでスコアは2.5、ロース芯も芯の形がはっきりしているので2.5であり、BMSは低いと思われた。

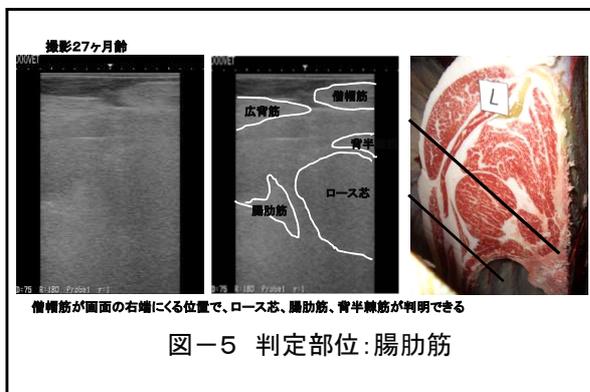


図-5 判定部位: 腸肋筋

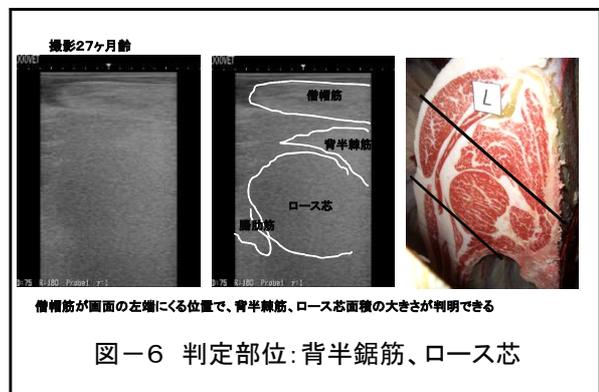


図-6 判定部位: 背半鋸筋、ロース芯

【成績】

BMSNo.8 以上の個体ごとに一番スコアの高い部位に印を付け、各部位スコアのばらつきを比較した。腸筋のスコアが一番良かったものが8頭、背半鋸筋が5頭、ロース芯が3頭であり、また BMS3～4 では腸筋7頭、背半鋸筋11頭、ロース芯が5頭と部位において特定の偏りは見られなかった。(図-7)

次に各部位スコアを合計、比較した。現場後代検定牛 53 頭のうち BMSNo.8 以上の 13 頭、BMSNo.5～7 以上の 20 頭、BMS3～4 の 20 頭の各部位スコアを加算、合計し、その平均を比較したところ、BMSNo.8 以上は各部位のスコア合計が平均 10.5 であり、BMSNo.5～7 以上は平均 9.3、BMS3～4 は平均 8.9 であり、差が見られた。(表-3)

番号	腸筋	背半鋸筋	ロース芯	計	格付
1	4.5	4	3.5	12	9
2	3.5	3.5	4	11	9
3	4	3.5	3.5	11	9
4	3.5	3.5	3.2	10.2	9
5	3.5	3	3	9.5	8
6	3	3.5	3	9.5	8
7	4	3.5	3.5	11.0	8
8	3.2	3.5	3.5	10.2	8
9	4	3.5	3.5	11	8
10	3.2	3	3	9.2	8
11	3.5	3	3	9.5	8
12	3.5	4	4	11.5	8
13	2.5	3.5	3.2	9.2	8
BMS平均	3.6	3.5	3.4	10.5	
頭数合計	8	5	3		

図-7 各部位スコアの比較(BMS8以上)

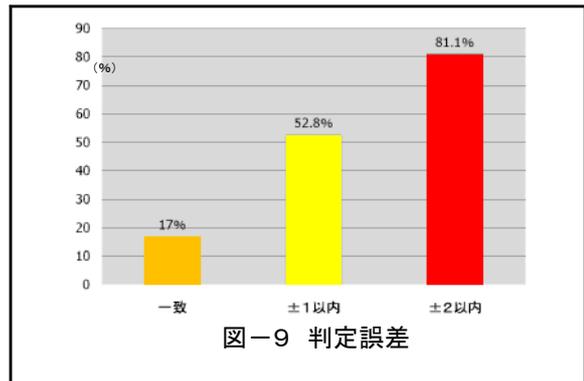
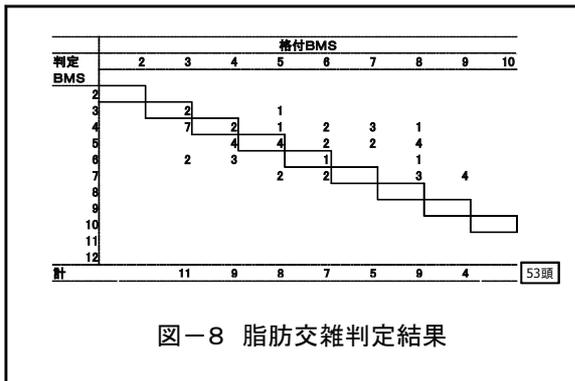
表-3 スコア合計の比較

脂肪交雑	頭数	スコア合計(BMS平均)
BMS8以上	13	10.5
BMS5～7	20	9.3
BMS3～4	20	8.9

検定(p<0.01)より差が見られた。

脂肪交雑判定結果を図-8に示す。判定した BMSNo.と実際の格付 BMSNo.の一致したものが9頭、判定誤差が±1の範囲内であったものが28頭、同様に±2の範囲内であったものが47頭あった。

次に判定誤差を図-9に示す。判定した BMSNo.と実際の格付 BMSNo.の一致したものが17%、判定誤差が±1の範囲内であったものが52.8%、同様に±2の範囲内であったものが81.1%であった。



スコア化判定方法を基に、平成21年度後期後代検定牛2セットの画像診断を行なった。(図-10) BMSの高さ、枝ぶり、重量等より萬福8は7,11,12番、安平土井は14,15,17番を選抜し21年度合同調査会出品牛とした。

図-11は平成21年度現場後代検定合同調査会結果を示す。萬福8は3頭出品の成績がBMSがの平均9であり、BMS平均で1番であった。安平土井は3頭出品の成績が平均8であり、両牛とも大変良い成績を収める事ができた。

個体番号	各部位スコア合計	推定BMSNo (12/17)	体重 (kg)	備考	選抜予定	各付BMSNo
萬福8-7	15	7	674		○	6選抜
萬福8-8	8.5	5	719		×	6
萬福8-9	11	7	704	シロリの可能性	△	6
萬福8-10	10.5	7	630	体重重	△	6
萬福8-11	11	7	735		○	6選抜
萬福8-12	11	7	664	かぶりやや	○	6選抜

安平土井-13	6	5	685		×	7
安平土井-14	11.5	7	635	やや体重重	○	6選抜
安平土井-15	10.5	6	695		○	6選抜
安平土井-16	6	4	735		×	5
安平土井-17	11	7	701		○	6選抜
安平土井-18	6	4	685		×	7

図-10 画像診断結果より

萬福8 (平均BMSNo. 9=1位) 主催: (社) 全国和牛登録協会

番号	品種	生年月日	性別	屠体重量 (kg)	屠体BMS	歩留 (%)	歩留率 (%)													
10	萬福8-1	H18.10.20	雄	27.0	434.1	47	7.5	3.3	72.1	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	萬福8-1	H18.10.8	雄	28.3	488.8	57	7.5	2.7	73.3	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	萬福8-1	H18.8.9	雄	29.2	451.4	57	7.3	2.3	75.9	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
平均				28.4	468.0	57.0	7.4	2.8	73.8	9.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

安平土井 (平均BMSNo. 8=3位)

17	安平土井-1	H18.10.2	雄	28.4	438.4	55	6.5	2.2	73.4	8	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
18	安平土井-1	H18.8.18	雄	28.9	454.4	56	7.9	3.2	73.4	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14	安平土井-1	H18.8.17	雄	28.9	418.8	50	6.8	2.8	74.0	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
平均				28.7	437.2	57.0	7.1	2.7	73.6	8.0	4.7	4.7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

図-11 平成21年度現場後代検定合同調査会結果

平成21年度現場後代検定合同調査会において、良い成績を取ったことから両牛のパンフレットを作成、子牛市場名簿への掲載や各研修会において周知するよう努めた。(図-12)



萬福8 黒14108(81.0)

平成16年10月19日生



番号	品種	生年月日	性別	屠体重量 (kg)	屠体BMS	歩留 (%)	歩留率 (%)												
10	萬福8-1	H18.10.20	雄	27.0	434.1	47	7.5	3.3	72.1	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	萬福8-1	H18.10.8	雄	28.3	488.8	57	7.5	2.7	73.3	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	萬福8-1	H18.8.9	雄	29.2	451.4	57	7.3	2.3	75.9	9	5	5	5	5	5	5	5	5	5
平均				28.4	468.0	57.0	7.4	2.8	73.8	9.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

同じく「安平土井」のパンフレットも作成 子牛市場名簿に添付

図-12 パンフレットの作成

【まとめ及び考察】

今回の測定より、各部位のスコアを合計し得点の高いものが、BMSNo.も高い傾向が見られた。しかし各部位によりスコアの偏りは見られず、一部に偏重して予測すると判定を誤る事が示唆され、各部位を総合的に見る事が重要と思われた。

動画像による判定結果では一致したもの2割、誤差±1以内5割、誤差±2以内8割であり、判定精度が向上したと考えられた。

また、本技術を用い選抜した結果、全国和牛登録協会主催の平成21年度現場後代検定合同調査会で本県出品の種雄牛『萬福8』が、平均BMSが9番で全国1位、『安平土井』が平均BMSが8番で3位と優秀な成績を収めることが出来た。

今後は研修会等を通じ、初心者等に技術の普及拡大を図るとともに、スコアを取入れた判定方法をより多く多様な肥育牛に活用し、判定精度の向上に努めたい。