

黒毛和種繁殖雌牛産肉能力の早期推定のための超音波利用

岡垣敏生、塩崎達也

平成 17 年 3 月退職

要 約

黒毛和種繁殖雌牛（以下「繁殖雌牛」という。）の産肉能力を早期に推定することは遺伝的改良を達成するために、本県では重要な課題となっている。

そこで、生体肥育牛の肉質診断として一般的に行われている超音波肉質診断装置（スーパーアイ・MEAT）の活用により、繁殖雌牛の産肉能力早期診断の可能性について調査した。

供試牛は、県内繁殖雌牛農家 28 戸の 263 頭の繁殖雌牛で、超音波測定部位は、生体の左側の第 6 ～ 7 肋間におけるロース芯面積、脂肪交雑(BMSNo.)及び皮下脂肪厚の 3 部位である。

供試牛の月齢は 14.1 ～ 196.6 ヶ月齢で、月齢別ではロース芯面積は 60 ～ 70 ヶ月齢で、BMSNo.については、70 ～ 80 ヶ月齢で最大値を観測した。

血統別では、ロース芯面積が大きかったのは北気高系や第 2 気高系で、第 20 平茂系はロース芯面積は他に比べ小さかった。BMSNo.については、鹿児島等鳥取系や田尻系等の兵庫系が高く、北気高系や藤良系が低めの数値となった。

超音波による 3 部位の推定数値と育種価（推定育種価及び期待育種価）との相関を求めたところ、ロース芯面積と皮下脂肪厚では育種価との相関はなく、BMSNo.とは弱い相関があった。

農家別に、ロース芯面積と BMSNo.の推定数値と育種価との相関を求めたところやや強い相関があり、1 農家内で超音波肉質診断装置を活用した産肉能力の早期推定の可能性があることは示唆された。

したがって、農家別の環境要因や管理状況といった評価を正確にできれば、当技術を活用して県内繁殖雌牛全体の産肉能力を早期に推定することが可能であることが示唆された。

緒 言

黒毛和種繁殖雌牛の産肉能力の推定方法として、推定育種価(以下「育種価」という。)の利用が一般的であるが、その算出までの時間は生後約 7 年かかる。遺伝的改良を進めるためには、世代間隔を短くすることや選抜の正確度を上げること等により達成されるが、繁殖雌牛の選抜は血統や登録点数など体型といった主観的な形質によるところが大きく、産肉能力の改良はなかなか進みにくい。

鳥取県では、平成 16 年 2 月に平成 25 年度を目標とす

る和牛改良目標を制定したが、その目標を達成するためには繁殖雌牛側からの遺伝的改良も必要であり、早期かつ確実な産肉能力による選抜方法の確立を行う必要がある。

さらに、育種価以外の方法で繁殖雌牛の産肉能力推定方法が確立された場合、黒毛和種雄牛候補の選抜手法として活用も期待できる。

こうした観点から、主に肥育牛で生体肉質診断に活用している超音波診断技術を繁殖雌牛に適用し、その効果について研究したので報告する。

材料及び方法

1 供試牛等

供試牛は、鳥取県旧鳥取市、旧青谷町、東伯町、旧溝口町、江府町、日野町、日南町の繁殖雌牛農家 28 戸が繋養している繁殖雌牛計 263 頭で、繁殖雌牛農家と日程調整後直接現地に出向き超音波肉質診断を行った。

超音波測定部位は、肥育牛で一般的に計測している生体左側第 6 ~ 7 肋間におけるロース芯面積、皮下脂肪厚、脂肪交雑(BMSNo.)である。

2 測定機器及び分析ソフト

測定は、電子走査方式の超音波測定器、富士平工業株式会社製スーパーアイ・MEAT(2MHz のリニア探触子:27 × 147mm)を使用し、測定によって得られる画像を DVD ビデオレコーダー(DVR-T100: MITSUBISHI 社製)により動画として DVD-R に保存した。

画像の解析は、市販ノートパソコン(FMV-6000NU: FUJITSU 社製)で DVD-R を再生し、BMSNo.を評価した。また、動画再生時に、枝肉形質測定用に静止画像を作成し、画像解析ソフト Scion Image(米 Scion 社)を用いて、ロース芯面積、皮下脂肪厚を計測した。

3 分析方法

測定した全供試牛の枝肉形質推定値を月齢、血統毎に分析し、さらに平成 18 年 7 月に社団法人全国和牛登録協会鳥取県支部が算出した育種価との相関について分析を行った。

結果

枝肉形質推定値の基本統計量は表 1 に示した。

表1 測定形質の基本統計量

形質	平均	± S.D	最小値	最大値
月齢	75.22	43.76	14.1	196.6
ロース芯面積(cm ²)	22.54	4.36	13	40
BMSNo.	2.13	0.82	1	5
皮下脂肪厚(mm)	5.81	4.06	1	22

サンプル数 = 263

1 月齢別分析結果

月齢別分析結果を表 2 に示した。

表2 月齢別推定値

月齢	サンプル数	ロース芯面積 (cm ²)	BMSNo.	皮下脂肪厚(mm)
-20	5	22.4 ± 5.7	1.80 ± 0.57 ^{d)}	4.4 ± 2.5 ^{h)}
20-30	22	23.3 ± 4.3 ^{e)}	2.11 ± 0.95	5.5 ± 4.0
30-40	38	22.3 ± 4.6	2.07 ± 0.70	4.3 ± 3.3 ^{h)}
40-50	24	22.6 ± 4.1	2.10 ± 0.90	7.3 ± 4.7 ^{f)}
50-60	28	21.2 ± 3.9 ^{g)}	2.11 ± 0.64	5.2 ± 3.4
60-70	36	24.0 ± 3.6 ^{g)}	2.36 ± 1.13 ^{d)}	6.0 ± 3.9 ^{h)}
70-80	18	23.8 ± 5.6 ^{b)}	2.47 ± 0.78 ^{d)}	8.0 ± 4.4 ^{f)}
80-90	16	22.2 ± 3.4	1.81 ± 0.60 ^{e)}	6.1 ± 4.4
90-100	13	22.6 ± 3.2	2.12 ± 0.55	7.5 ± 5.7 ^{f)}
100-	63	21.9 ± 4.8 ^{c)}	2.07 ± 0.80	5.5 ± 3.9

サンプル数: 263

a)b)c)d)e)f)g)h)i)j)間は異符号間で有意差あり。

月齢の効果として、ロース芯面積では 60 ~ 70 ヶ月齢で最大を示し、100 ヶ月齢以上で顕著に減少した。また、100 ヶ月齢以上と 60 ~ 70 ヶ月齢、70 ~ 80 ヶ月齢間で有意な差があった。

BMSNo.は、70 ~ 80 ヶ月齢で最大を示し、20 ヶ月齢以下及び 80 ~ 90 ヶ月齢と 60 ~ 80 ヶ月間で有意な差があった。

皮下脂肪厚は、70 ~ 80 ヶ月齢が最大となり、20 ヶ月齢以下と 40 ヶ月齢で有意な差が見られた。

2 種雄牛別分析結果

供試牛の父(以下「種雄牛」という。)は 67 種類あったため、表 3 のとおり血統 11 種類に分類し、血統別の分析を行ったところ、表 4 のとおりとなった。

表3 血統分類

血統名	サンプル数	種雄牛名
気高系	5	気高、森気高
第2気高系	13	高森、晴美、富士森、気高富士
北気高系	9	高茂、北雪、茂裕
その他鳥取系	3	寿高、第7東天
第20平茂系	14	第20平茂、東平茂、智頭平茂
鹿兒島等鳥取系	45	平茂勝、金幸、隆桜、福桜、福鶴57、金豊等
系北鶴系	30	系北鶴、系北土井、系平茂、系北富士
藤良系	32	北国7の8、系福(大分)、系晴、景藤、系竜等
田尻系	94	安平、福栄、安平照、忠福等
その他兵庫系	14	茂勝、茂重波、
その他	1	第21深川

サンプル数: 260

血統不明牛が3頭存在。

表4 血統と測定数値

血統分類	サンプル数	コース芯面積(cm ²)	BMSNo.	皮下脂肪厚(mm)
その他	1	24.0 ± 0	3.0 ± 0	22.0 ± 0
気高系	5	22.2 ± 5.8	2.30 ± 0.91 ^{d)}	8.0 ± 5.8
第2気高系	13	23.9 ± 4.5 ^{ab)}	1.92 ± 0.61 ^{d)}	7.0 ± 3.5
北気高系	9	25.2 ± 7.6 ^{c)}	1.33 ± 0.35 ^{d)}	2.7 ± 1.4 ^{g)}
その他鳥取系	3	20.0 ± 2.0 ^{abc)}	1.83 ± 1.04	5.3 ± 4.2
第20平茂系	14	20.4 ± 4.4 ^{b)}	1.93 ± 0.68 ^{d)e)}	2.9 ± 1.9
鹿児島等鳥取系	45	22.3 ± 4.1	2.23 ± 0.86 ^{d)f)}	6.2 ± 3.3 ^{g)}
系北鶴系	30	23.6 ± 3.6	2.00 ± 0.85 ^{d)}	5.1 ± 4.3 ^{g)}
藤良系	32	22.2 ± 3.8	1.84 ± 0.64 ^{d)f)}	4.5 ± 3.5 ^{g)}
田尻系	94	22.7 ± 4.4	2.29 ± 0.86 ^{d)e)f)}	6.3 ± 4.2 ^{g)}
その他兵庫系	14	21.6 ± 4.3	2.46 ± 0.84 ^{d)e)f)}	7.4 ± 4.0 ^{g)}
血統不明	3	17.3 ± 3.1	2.17 ± 0.76	7.3 ± 4.6

a)b)c)d)e)f)g)は異符号間で有意差有り(p<0.05)

サンプル数: 263

コース芯面積は、北気高系と第2気高系が大きかったが BMSNo.については低めの数値であり、逆に鹿児島等鳥取系、田尻系及びその他兵庫系はコース芯面積や BMSNo.といった点が非常に優れた結果となった。第20平茂系は、コース芯面積が小さく北気高系や第2気高系と有意な差があった。

また、北気高系は BMSNo.でその他鳥取系を除くすべての血統で有意差があり、第20平茂系や藤良系は、田尻系やその他兵庫系と BMSNo.で有意差があった。

皮下脂肪厚は、北気高系が最も薄く、その他兵庫系が最も厚かった。

3 繁殖雌牛育種価と枝肉形質推定値との相関について

供試牛のうち、平成18年7月に社団法人全国和牛登録協会鳥取県支部が算出した育種価が判明している繁殖雌牛は147頭(供試牛の55.9%)で、期待育種価判明牛まで含めると201頭(供試牛の76.4%)であった。そこで、育種価判明牛及び期待育種価判明牛と枝肉形質推定値との相関を求めたところ、表5のとおりとなった。

表5 枝肉形質と育種価との決定係数

	コース芯面積	コース芯面積育種価
コース芯面積	1	
コース芯面積育種価	0.000	1

	BMS	BMS育種価
BMS	1	
BMS育種価	0.109	1

	皮下脂肪厚	皮下脂肪厚育種価
皮下脂肪厚	1	
皮下脂肪厚育種価	0.004	1

コース芯面積及び皮下脂肪厚の推定値と育種価の間には、相関はほとんどなかった。

また、BMSNo.の推定値と育種価の間には、0.109と弱い相関が観察された。

また、育種価判明牛が5頭以上いる農家について、コース芯面積と BMS について、枝肉形質推定値と育種価との相関を求めたところ、表6のとおりとなった。

表6 枝肉形質と育種価との決定係数(農家別)

	コース芯面積育種価	BMS育種価
コース芯面積	0.00 ~ 0.69	
BMSNo.		0.02 ~ 0.72

育種価判明頭数5頭以上保有農家13戸分

このことから、同一農家内では、繁殖雌牛の枝肉形質推定値と育種価との間にはある程度相関があることが予想された。

考 察

1 月齢別分析結果

原田らは、黒毛和種種雄牛の産肉形質の経時的変化を調査し、コース芯面積の成熟月齢を約50ヶ月齢と推定している¹⁾²⁾が、今回の調査結果では、それよりも若干遅い60~70ヶ月齢でピークとなり、100ヶ月齢以上で顕著に減少していることが観察された。

これは、原田らが計測した宮崎県内の種雄牛と今回分析した種雄牛の相違や飼養管理の相違³⁾によるものと考えられた。

また、BMSNo.についても、約50ヶ月齢で成熟するとしている¹⁾²⁾が、今回の調査では70~80ヶ月齢でピークとなり、そこから急速に減少していることが観察された。これも、宮崎県内の種雄牛と鳥取県内の種雄牛の相違や飼養管理の相違³⁾により、超音波画像による推定値が極端に悪い牛が存在したこと等が関係していたことが原因であると思われる。

2 種雄牛別分析結果

今回調査した263頭の繁殖雌牛は、67種の種雄牛の産子であり、種雄牛毎に分析することが困難であったため、血統分類を行わざるを得なかった。しかし、当分類により種雄牛の特徴はかなり包含されており、問題ない分類であると考えられる。

すなわち、育種価や枝肉成績でコース芯面積が大きい

北気高系や第 2 気高系がロース芯面積の推定値も大きく、同様にロース芯面積が小さい第 20 平茂系が、ロース芯面積の推定値も小さく、さらに BMSNo. が優れている田尻系や鹿児島等鳥取系の BMSNo. の推定値が大きいこと等、産肉成績や育種価で高い数値を持つ血統の牛群が枝肉形質推定値でも同様な傾向を示していた。

謝 辞

今回の研究に快く御協力いただいた繁殖農家 28 戸の皆様、管内農家との調整や供試牛の血統調査に御協力いただいた日野農業改良普及所入江誠一、池岡進両普及員に深く感謝の意を表します。

3 繁殖雌牛育種価と枝肉形質推定値との相関について

育種価と枝肉形質推定値との相関については、相関はほとんど観察されなかった。

これは、各農家の飼養管理や分娩等の繁殖雌牛の状態に超音波画像が影響されるため³⁾撮影した時点での画像が実際の能力を反映していないこともあったことが推察された。

また、期待育種価を算出した際、始祖牛に近い牛が何頭か散見されたため(例えば、気高、第 21 深川)超音波画像と期待育種価との間にかなり大きな齟齬を生じてしまい、枝肉推定値と育種価との間の相関が低くなったことも考えられた。

しかし、農家別にロース芯面積と BMSNo. と育種価との相関を分析したところ、ある程度の相関が観察された。

こうしたことから、同一農家内では超音波診断を活用した産肉能力の推定は可能であると思われる。

4 まとめ

当研究は、繁殖雌牛の産肉能力を早期かつ確実に推定するための方法を開発することを目的に行ったが、対象農家範囲があまりにも広範囲であったため、環境要因の排除が困難で、繁殖雌牛の遺伝的な評価を正確に出来たとは言い難かった。

しかしながら、環境要因がほぼ排除できる同一農家内で繋養している繁殖雌牛毎の評価をする場合、超音波診断により産肉能力の推定は可能であることが予想された。

ただ、当技術により、県内繁殖雌牛の産肉能力を早期に推定するためには、農家別の環境要因、妊娠及び分娩といった管理状況に関する係数を算出し、正確な遺伝的な評価を行う必要がある。そうした評価ができる場合、超音波診断を活用した繁殖雌牛の産肉能力の評価は可能であると思われる。

参 考 文 献

- 1) 原田宏ら, 肉用種有牛の産肉形質の選抜に関する研究, 伊藤記念財団, 食肉に関する助成研究調査報告書, 5, 22-27(1986)
- 2) 薬師寺ら, 黒毛和種における胚移植用供卵牛選抜への超音波利用に関する研究, 日畜会報, 66(3), 247-252(1995)
- 3) 北伸祐ら, 黒毛和種繁殖雌牛の分娩にともなう枝肉形質の変化, 日畜会報, 66(8), 698-704(1995)