

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 佐々木 整輝
 学位 博士 (農学)
 学位記番号 新大院博 (農) 第 139 号
 学位授与の日付 平成 26 年 3 月 24 日
 学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当
 博士論文名 間接検定調査牛における脂肪交雑関連遺伝子 SNP 多型の効果の推定

論文審査委員 主査 教授・山田 宜永
 副査 教授・高田 良三
 副査 教授・新村 末雄
 副査 准教授・中野 優
 副査 准教授・杉山 稔恵

博士論文の要旨

脂肪交雑は、特に日本において牛肉の価値を決める大きな要因の1つである。このため、脂肪交雑の遺伝的な改良を進め、効率よく脂肪交雑に優れた牛肉を生産することは、国産牛肉の競争力強化のためにも重要になっていくと考えられる。脂肪交雑を効率的に進める一つの方法として、脂肪交雑に関わる遺伝子の多型を検出し個体を評価することがあげられる。従前の研究において EDG1、TTN、AKIRIN2、RPL27A といった遺伝子における多型(SNPs)が脂肪交雑における個体の評価に有効である報告がなされている。しかし、この結果は限られた特定の地域や血統での解析結果であるため、黒毛和種集団全体で活用するには、解決すべき問題が残されている。そこで本博士論文では脂肪交雑の育種改良に普遍的に応用するため、5つのSNPをより広い範囲にわたる多数の集団で解析し、効果の大きさを正確に把握するとともに、脂肪交雑以外の形質への多面的な影響も検証しその成果をまとめた。

1. 遺伝子多型の効率な測定法の開発

正確な遺伝子型の効果推定には多数の個体をタイピングすることが不可欠であり、本研究での対象集団は 1,351 頭ものサンプルをタイピングすることになる。このため、効率的なタイピング法の開発を行った。本手法は 2STEP-MULTIPLE-PCR-SSP と名付けられ、PCR で標的部位を増幅する反応と、遺伝子型を識別する反応を分けて行うことで、シグナル/ノイズ比を高め正確なタイピングを実現するとともに、5つのSNPを同時に反応させることで実験の手間を 1/5 に圧縮し効率化を図ることに成功した。

2. 各遺伝子における遺伝子型の脂肪交雑に対する効果の検証

こうして開発した 2STEP-MULTIPLE-PCR-SSP 法を用いて間接検定の集団を対象にタイピングを実施し明瞭な結果を得た。次に、脂肪交雑と遺伝子型の関連を検証する上で障害となる環境要因を取り除く目的で、BLUP 法で各個体の BMS の育種価を求めた。得られた、タイピングの結果と BMS の育種価を合わせて、一般線形モデルを用いた検定を行っ

た。その結果、EDG1 の g.1471620G>T、AKIRIN2 の c.188G>A、RPL27A の g.3109537C>T では有意な遺伝子型効果は観察されなかったが、EDG1 の c.-312A>G および TTN の g.231054C>T については有意な効果が確認できた。これら2つの SNP の遺伝子型を選抜に活用することで、改良の有効なツールとなりうる可能性が示された。

3. 効果の見られた遺伝子の他の形質への影響の調査

実際の肉牛の改良においては脂肪交雑以外にも、枝肉重量や飼料効率など産肉性にも配慮し、総合的に改良を行っていく必要があるため、EDG1:c.-312A>G および TTN:g.231054C>T について脂肪交雑以外の枝肉形質および産肉性に関わる形質への影響について解析した。その結果、脂肪交雑を向上させる遺伝子型では終了体重、1日平均増体重、枝肉重量、バラ厚においても向上させることが明らかとなり、これら遺伝子型の活用により肉質（脂肪交雑）と産肉性の両方が同時に向上させることが可能であることを示した。遺伝子の機能の面からは EDG1:c.-312A>G および TTN:g.231054C>T は体高や開始体重には大きな影響がみられないことから、EDG1 遺伝子、TTN 遺伝子は肥育時に筋肉の発達を促す特徴を持つことが示唆され、脂肪交雑はその2次的な影響から発達が促されるとの考察を行った。

審査結果の要旨

本研究は、EDG1、TTN、AKIRIN2 および RPL27A 遺伝子上の5つのSNPsについて、効率的なタイピングを行うための手法(2STEP-MULTIPLE-PCR-SSP)の開発に成功した。また、5つのSNPsをより広い範囲にわたる多数の集団で解析し、脂肪交雑に対する効果の大きさを正確に把握するとともに、脂肪交雑以外の形質への多面的な影響についての検討も行った。これらの研究成果は、脂肪交雑に関わる分子機構を解明するための重要な学術的知見であるとともに、選抜育種に応用することによって畜産業界の課題克服に貢献するものと考えられる。

本研究の内容は、いずれもレフリーシステムの確立された学術雑誌に4件掲載されており、学術的価値が非常に高いと評価された。

よって、本論文は博士（農学）の博士論文として十分であると認定した。