

国産の飼料米を使用した肉用牛の生産が 肉質に及ぼす影響等に関する調査報告書

要約

平成 24 年 6 月
全国畜産農業協同組合連合会

平成 21 年度から平成 23 年度事業として(社)日本食肉協議会よりご支援をいただき、「国産の飼料米を使用した肉用牛の生産が肉質に及ぼす影響等の調査事業」として、全国畜産農業協同組合連合会 研修牧場（栃木県那須塩原市）にて配合飼料の一部を国産飼料米（モミロマン）に代替した飼料を黒毛和種去勢牛（17 ヶ月齢～出荷まで）に対して給与を行い、飼料米の特性および黒毛和種去勢牛に対する飼料米の消化特性や発育、ルーメン内性状、血液性状、飼料米を給与した牛の肉質や脂肪質の特性について、通常の肥育との違いを検証するとともに、飼料米の配合割合を 15%および 30%代替した試験を実施し、飼料米の給与による影響について調査しました。また、飼料米の粉碎効果による影響について事前調査を実施しました。下記のとおり、報告いたします。

記

1. 飼料米の給与が肥育成績、枝肉成績、血液性状に及ぼす影響について

飼料米の給与割合の違いによって、消化の第 1 段階であるルーメン液の PH に及ぼす影響の有無を検討し、肥育過程における血液成分に与える影響と、最終的な枝肉形質等種々の経済形質に対する影響について検討した。試験は生後月齢 17 ヶ月齢から出荷時までの黒毛和種去勢牛に対し、国産飼料米を 0%（対照区 40 頭）、15%（試験 1 区 40 頭）および 30%（試験 2 区 24 頭）配合飼料に代替して給与した。なお、試験期間中、0%区および 15%区から試験除外牛があり、全体で 83 頭となった。また、平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災および福島第一原発事故に係る出荷制限（栃木県）による肥育期間の遅延を余儀なくされた試験牛も含まれた。

分析にあたり、血統情報については、導入市場が、北海道、東北および九州と離れ、繁殖牛の母集団の血統情報に大きな差異が予測されるため、種雄牛のみを取り入れることとした。ただし、遺伝的要因として取り上げた種雄牛に関して、後代産子牛が 2 頭以下の種雄牛については、本分析からは除外した。すなわち、血液成分および枝肉成績については、糸福 9 頭、勝忠平 12 頭、忠富士 3 頭、百合茂 9 頭、福安照 8 頭、福栄 4 頭、北平安 17 頭および茂勝栄 5 頭の計 67 頭を、また、ルーメン内 PH については、糸福 9 頭、勝忠平 10 頭、忠富士 3 頭、百合茂 8 頭、福安照 10 頭、福栄 4 頭、北平安 14 頭、および茂勝栄 6 頭の計 64 頭をそれぞれ最小自乗分散分析の分析対象とした。

分析の結果、飼料米の配合によるルーメン液 PH への影響はほぼ無いものと考えられた。血液成分および枝肉形質等に対する種々の要因効果についても検討したが、本試験の主要な目的とした、飼料米の配合飼料へ代替え調整に関して、分析対象形質に対して特に問題となる点は無いものと思われた。また、配合割合については、0%、15%および 30%と増加するのに従って効果が段階的に見られるという一定の傾向は、血中 GOT、BUN、FFA やロース芯面積、さらに肉や脂肪の光沢等、肉質一部の形質に対して認められた。(宮崎大学 原田 宏)

2. 飼料米のルーメン発酵の特性とその給与がルーメン発酵に及ぼす影響について

【飼料用米粉砕効果の検討】

試験で給与する飼料米の粉砕の程度を調査するため、粉砕条件の異なる飼料用玄米が黒毛和種肥育牛の消化およびルーメン発酵性に及ぼす影響に関して検討した。玄米の粉砕粒度を細かくして発酵速度を高めることで給与開始後に乳酸アシドーシスを発症するリスクが高まるが、給与直後の危機的な時期を乗り切るとルーメン微生物が乳酸産生に適応して安定した発酵を維持することが示唆された。むしろ比較的荒く粉砕した方が徐々に亜急性アシドーシスに移行する可能性が示された。亜急性アシドーシスは肝臓瘍等の代謝疾病発生の原因となるものの、メタン産生の抑制効果による飼料効率の向上につながる場合もありうる。粉砕せずに玄米を給与した場合(丸粒)、飼料中玄米の相当量がそのまま排泄され、未消化な部分の増加による TDN の低下が予想されることから、家畜に給与する場合、1.18mm のフルイに残留する割合が 30～50%程度に粉砕条件を設定することが家畜生産の維持・向上につながるものと考えられる。(日本大学 梶川 博)

【給与飼料の特性】

配合飼料（対照区）、15%区および 30%区の濃厚飼料（配合飼料＋飼料用米）、発酵バガス、イナワラの一般成分分析を実施した。その結果、飼料用米の比率が高まるにつれて灰分、蛋白質、脂肪およびセニ成分の全てにわたり含量の低下が見られたが、これは飼料用米の添加によりデンプンを中心とした高利用性の炭水化物が増えたことを示し、若干ではあるが TDN の増加となった。肥育試験では濃厚飼料の比率が 75%程度の多給システムである上、飼料用米を粉碎して給与したためにルーメン内発酵の高まりによるアシドーシスの発症が懸念されるが、NDF 含量がどの試験区も 30%以上であり、飼料中セニとして十分に供給されたことが示された。ビタミン A に関しては、プロビタミン A である β -カロテンとしてイナワラ以外は検出限界以下であり、飼料中 β -カロテンに由来する活性はどの試験区もレチノール等量全体の 9～11 %であり、天然のビタミン A としては低い活性にとどまっていた。（日本大学 梶川 博）

【飼料用米の特性】

山羊を用いた消化試験により、飼料用米の成分消化率と TDN 含量を測定した結果、TDN は粉碎米が 89%に対して未粉碎米が 79%と、粉碎することで高い値を示し、乾物消化率も同様に 10 %程度粉碎米の方が高い値を示したが、統計的な有意差は見られなかった。ルーメン内溶液の特性として、ルーメン内 PH に有意差は見られず、総 VFA 濃度は未粉碎米給与に比べ粉碎米給与で有意に高い値を示した。飼料用米の物理性と通過速度の結果は、粉碎米と未粉碎米では有意に前者が高いルーメン通過速度を示した。（日本大学 梶川 博）

【ルーメン内性状】

試験開始前（17 ヶ月齢）、試験開始 1 ヶ月後（18 ヶ月齢）、および試験開始 7 ヶ月後（24 ヶ月齢）の黒毛和種肥育牛のルーメン内溶液を採取した結果、粉碎飼料米を 30%給与してもルーメン内 VFA 濃度・比率には影響は見られないものと考えられたが、給与後にプロピオン酸モル比の増加が見られ、米が他の穀類と比べて発酵が速いことに起因する可能性が考えられた。また、乳酸アシドーシスにつながるような乳酸産生の高まりは認められなかった。粉碎飼料米の給与によって飼料効率の改善は見られなかったが、過度のルーメン内発酵は乳酸アシドーシスにつながり家畜の消耗へとつながることから、飼料用米のような発酵性の高い飼料へと切り替える際には、十分な時間をかけた馴致を行い、常に動物の様子を見ながら給与することが大切である。（日本大学 梶川 博）

3. 牛肉の脂肪酸組成による肉質評価及び官能検査

飼料米給与が牛肉の脂肪酸組成に及ぼす影響について筋肉間脂肪と横隔膜筋部に分けて調査した。さらに官能評価についても実施した。配合飼料を飼料米に 15%及び 30%代替することで、給与飼料 1kg あたりの脂肪酸量がミリスチン酸とペンタデシル酸で 0.06g から約 0.1g と約 2 倍に増加するものの、オレイン酸は 6.3g から 6.39 g と 1.01 倍と僅かな上昇に留まった。その他の脂肪酸量は不変または減少した。特に、リノール酸及び α -リノレン酸の減少が筋肉間脂肪や横隔膜筋部の脂肪酸組成に影響を及ぼした。すなわち、これらの脂肪酸は統計的に 30%区が他区より有意に減少($P < 0.05$)すること、或いはその傾向($P < 0.10$)が認められた。また、付加的に検討した種雄牛の効果は横隔膜筋部の結果から北平安の不飽和化活性が糸福よりも高く、オレイン酸割合も高い傾向にあった。さらに、両組織における α -リノレンあるいは多価不飽和脂肪酸が 9 月～10 月頃にと畜したサンプルに多いことが示された。これは夏期においてルーメンの水素添加が低下した影響ではないかと推察される。次に、外部委託により実施した官能評価では、オレイン酸割合が 5%程度低くかった 30%区のサンプルのほうが甘いと評価された。官能評価した部分はロース肉であり脂肪酸分析に供した箇所と異なるが、横隔膜筋部では 30%区のリノール酸割合が 1.3%程度高い。我々は前回の事業報告で甘い香りをもつ γ -ノナラクトンとリノール酸割合との間には $P < 0.05$ の相関があることを報告したが、このことと何らかの関係がある可能性が示唆された。関係者および消費者調査による評価では 0%区と 30%区で異なるとする意見もあったが、統計的に有意な違いが認められた項目はなかった。(独)農研機構 東北農業研究センター 渡邊 彰)

4. 飼料米の肉用牛飼料としての利用と課題

平成21年4月に「米穀の新用途（コメ粉用、飼料用等）への利用の促進に関する法律」が成立した。内容は二つあり、新用途米穀の生産者は、コメ粉・飼料米の製造業者と共同して新用途米穀の生産から新用途米穀加工品の製造までの計画を作成し、農林水産大臣の認可を受けることができる（生産製造連携事業計画）と、稲の新品種の育成を行おうとする者は、新品種を育成する事業に関する計画を作成し、農林水産大臣の認定を受けることができる（新品種育成計画）である。そして、計画の認定を受けた場合、前者では農業改良資金助成法の償還期間を延長する等の支援措置が受けられ、後者では、種苗法の特例（新品種の出願料・登録料の減免）の措置が受けられる。また、飼料米等の生産に対する助成として戸別保障制度が実施されている。

飼料用米の生産と利用の状況「飼料米の利活用についての実証成果集」（日本草地畜産種子協会発行、平成22年3月）で紹介された事例として全部で49事例があり、豚、鶏が過半で、乳牛、肉用牛は6件と未だ少ない状況である。飼料米利用の取組における課題として、栽培・収穫時の問題や貯蔵・加工・流通の問題等が挙げられ、多収穫米品種を栽培して生産コストを抑え、収穫後は異品種混入の防止を図り、飼料米専用のインフラを整備することが利用・普及に必要であるとされる。

飼料米（玄米）と他の穀物を化学組成、栄養価等について比較した場合、玄米（モミロマン）はトウモロコシより粗蛋白質、粗脂肪の含量が低いものの、糖・デンプン含量は高い。大麦と比べると粗蛋白質が低く、糖・デンプン含量が高い。また、米の脂肪酸はトウモロコシに比べてオレイン酸が多く、リノール酸が少ない。栄養価としては、粳米は玄米よりTDN含量が約20%低く、玄米はトウモロコシよりもエネルギー価が高い。

飼料米の飼養価値としては、本事業の肥育試験で配合飼料を17ヶ月齢から出荷時まで、モミロマンの粉碎玄米で15%と30%、置き換える試験区を設定し、配合飼料100%給与区との比較試験を行った。その結果は本報告書に示されるように、ルーメンアシドーシスの懸念なく、飼料用米の肥育飼料としての高い価値が認められた。（畜産・飼料調査所 御影庵 阿部 亮）