

平成 26 年度 黒毛和種肥育牛における国産飼料用米の 肥育全期間給与が発育及び枝肉資質等に 及ぼす影響に関する報告書

要約

平成 27 年 3 月

全国畜産農業協同組合連合会

《目的》

現在、我が国の飼料自給率は 26%、粗飼料自給率は 77%、濃厚飼料自給率は 12%（平成 23 年度）と飼料穀物は海外に大きく依存しており、新興国等の需要増大や気象変動などにより穀物相場が上昇すると、連鎖的に配合飼料価格が上昇し、我が国の畜産・酪農は非常に不安定な状態になる。このため国策として国産飼料の生産拡大を進め、平成 32 年度には飼料自給率 38% まで上げることを目標としている。

飼料自給率向上に期待されている飼料用米は平成 21 年に「米穀の新用途への利用の促進に関する法律」が制定され、農林水産省では戸別所得補償（現：経営所得安定対策）により飼料用米の生産・利用の拡大を推進しており、飼料用米の生産が年々増加している。畜産分野においてはその多くが養鶏や養豚部門への利用であり、牛部門では乳用種や交雑種で一部事例がみられるものの、特に黒毛和種への利用は未だ多くない。

本会は平成 21～23 年度に「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」*を実施し、飼料用米の特性やルーメン内性状に及ぼす影響、肥育後期牛（17～30 ヶ月齢）へ配合飼料の 15%および 30%を飼料用米に代替した飼料給与試験等の調査を実施した。その調査結果から得られたデータを活用し、より生産現場の飼養管理の実態や要望に対応するため、平成 24 年度から平成 26 年度事業として（公社）日本食肉協議会よりご支援をいただき、「黒毛和種肥育牛における国産飼料米の肥育全期間給与が発育及び枝肉資質等に及ぼす影響に関する調査事業」を実施した。

本事業では、飼料用米を配合飼料原料として設計に組み込むことを想定し、黒毛和種肥育牛に対して飼料用玄米を穀類（とうもろこしや麦類等）の 10%相当と置換した配合飼料を導入時から出荷時（9～30 ヶ月齢）まで通期給与を行った。調査項目は飼料成分、飼料給与量、血液成分、肥育成績、枝肉成績、枝肉成分等分析を実施し、設計に飼料用米を組み込んだ配合飼料を給与した場合と、飼料用米を含まない一般的な配合飼料との比較検討を実施するとともに、一部前調査事業結果との比較検討を行った。本事業により様々な飼養形態に対応した飼料用米の利用方法を確立し、広く畜産農家へ普及させることで我が国の飼料・食糧自給率の向上を図ることを目的とする。

本事業は検討委員として、畜産・飼料調査所「御影庵」阿部 亮主宰、宮崎大学 原田 宏副学長、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター 畜産飼料作研究領域畜産グループ 渡邊 彰上席研究員（現・国立研究開発法人 農研機構畜産草地研究所 畜産物研究領域）、日本大学 生物資源科学部 動物資源科学科 梶川 博教授にご協力をいただき実施しました。また、オブザーバーとして公益社団法人日本食肉協議会 山本 忍業務部長・岩井 仁課長、茨城県畜産農業協同組合連合会 中川 徹理事・統括部長、熊本県畜産農業協同組合連合会 本田裕二業務部長（現・参事）、日本大学 生物資源科学部 動物資源科学科 浅野早苗助手にご協力をいただきました。

※前事業（平成 21～23 年度事業）の詳細については、インターネットで「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」と検索いただくか、全畜連 事業部へお問い合わせください。

全国畜産農業協同組合連合会
〒104-0033 東京都中央区新川 2-6-16
TEL 03-3297-5531 FAX 03-3297-5536
Mail: info@zenchikuren.or.jp
HP : http://www.zenchikuren.or.jp

＜調査概要＞

1)調査対象牛

調査対象牛は北海道、栃木県の 2 市場から 11 頭の種雄牛の産子黒毛和種去勢牛 31 頭（平均導入日齢 279 日、導入時体重 297kg）を導入した。試験区分は試験区 19 頭、対照区 12 頭とした。

2)試験区分

試験区、対照区の 2 区を配置した。粗飼料は両区同様に給与した。

①配合飼料

試験区 : 既存配合飼料をベースに飼料用米を穀類の 10%代替調整した配合飼料

対照区 : 既存配合飼料

※飼料用米：飼料用米コシヒカリ、形状：粉碎玄米

②粗飼料：チモシー、イナワラ、発酵バガス

4)肥育期間

肥育期間は導入時から出荷時まで実施し、平均 640 日間肥育を行った。

5)調査項目

①飼養状況調査：対象牛の体型や採食状況、ビタミン投与、糞の状況等について調査した。

③飼料成分分析：飼料成分、飼料の抗酸化能、体内の酸化ストレスを分析した。

④血液成分分析：生後月齢 10、16、21 ヶ月齢時の血液成分について調査した。

⑤肥育成績・枝肉成績の調査

⑥枝肉成分分析：牛肉の品質として、脂肪酸組成と抗酸化能について評価した。

《結果および考察》

1) 飼料用米給与の血液成分、枝肉成績に対する要因分析

① 本事業データの統計分析による要因分析

本事業の主たる目的が、配合飼料の10%を飼料米に置き換えて肥育した場合の肥育期間中の血液成分や肥育成績、さらに枝肉成績や蓄積脂肪を構成する脂肪酸組成等に与える影響をみることにある。特に肉量や肉質に関わる産肉形質に与える影響についてみると、飼料米10%を配合飼料に置き換えることによって、枝肉重量、ロース芯面積、バラ厚に対し有意ではないものの優れた成績を示す可能性が窺われた。また、BMS No.、BCS や脂肪の光沢および肉の締まりおよびきめに対して同等かそれ以上の成績を示すことが認められた。

すなわち、飼料米の置き換えによる効果は十分にあるものと考えられた。ただ、一方で、皮下脂肪については、有意 ($P<0.01$) に厚くなることも考えられ、代替える割合については考慮しなければならないことも示唆された。

② 前事業と本事業の統合データによる要因分析

配合飼料の10%、15%、30%を飼料米に置き換えて肥育した場合の肥育期間中の血液成分や肥育成績、さらに枝肉成績や蓄積脂肪を構成する脂肪酸組成等に与える影響を調査した。特に肉量や肉質に関わる産肉形質に与える影響についてみると、飼料米10%を配合飼料に置き換えることによって、枝肉重量、ロース芯面積 ($P<0.01$)、バラ厚に対し優れた成績を示す可能性が窺われた。また、BMS No.、や脂肪の光沢および肉の締まりおよびきめ等の肉質に対しても有意 ($P<0.05\sim 0.01$) に優れた成績を示すことが認められた。また、30%代替えた場合、逆に劣る傾向が認められた。すなわち、飼料米の10%置き換えによる効果は十分にあるものと考えられた。ただ、一方で、皮下脂肪については、有意 ($P<0.01$) に厚くなることも考えられ、代替える割合については考慮しなければならないことも示唆された。

また、肥育期間中の血液中 VA 濃度が高くなると TPR、GOT、 γ -GTP、BUN、T-cho および FFA の血中濃度のいずれもが低くなることが認められ、特に GOT と T-cho は有意 ($P<0.01$) に低下することが認められた。また、TP 濃度が高くなると γ -GTP 濃度も有意に高くなるのが、さらに、GOT 濃度が高くなると BUN 濃度も有意 ($P<0.05$) に高くなる傾向がそれぞれ認められた。

さらに、21 ヶ月齢の VA 濃度が低かった牛ほどロース芯面積 (-0.43 ; $P<0.01$) や歩留基準値 (-0.21 ; $P<0.05$) といった肉量にも有意に影響し、BMS No.、光沢、しまりおよびきめなどの肉質に負の有意な相関を示すことが認められた。

(宮崎大学 原田 宏)

2) 給与飼料の組成および抗酸化能、体内の酸化ストレスに関する分析

試験に用いた配合飼料は、対照区、試験区とも粗灰分、粗脂肪、粗蛋白質、NDF、NFC の成分含量においても差は見られず、また肥育期間を通じた変動も小さいものであった。また飼料給与量は肥育前期、中期および後期ともに両試験区で同等であったことから、肥育期間中に摂取した各成分量にも差は見られなかったものと考えられる。また飼料中の脂肪酸組成は両試験区ともリノール酸、オレイン酸およびパルミチン酸が高く、どれも総脂肪酸中 27~37%の範囲で

あった。また無機物含量はカルシウムが多少低い値であったが、その他の元素（カリウム、ナトリウム、マグネシウム、鉄、マンガン、銅）は適正な水準であったと考えられる。

飼料の抗酸化能をその還元力 (FRAP) で表した場合、両試験飼料区間に差は見られなかった。また体内における酸化ストレスの指標として血中のマロンジアルデヒド (MDA) (TBARS の主成分) を測定したが、両試験区間に差は見られなかった。また全期間を通した各牛の増体量と血中 MDA 間の有意な相関も認められなかった。しかし血中 MDA が著しく高い数頭の個体は、増体量に低い値を示した。

(日本大学 梶川 博)

3) 国産飼料用米を給与した黒毛和種肥育牛の肉質に関する研究報告

本年度は、配合飼料の穀物 10% を飼料米で代替して生産した牛肉について、脂肪酸組成およびビタミン E を分析することで肉質への影響を検討した。脂肪酸組成に及ぼす影響については、ヘプタデカン酸およびヘプタデセン酸に有意な影響が認められ、最小自乗平均値は試験飼料 (10% 代替飼料) のほうが高かった。しかし、ヘプタデセン酸/ヘプタデカン酸 (不飽和化比率) においては給与飼料の影響が認められないことから、これらの脂肪酸の違いは不飽和化率 (酵素活性) の違いよりも、直接 (飼料) あるいは間接的 (ルーメン発酵) に給与飼料の影響があったものと推察される。いずれの脂肪酸も 1% 未満であり、さらに、飽和およびモノ不飽和脂肪酸であるため脂質安定性は高く、肉質特性に影響するものではないと考える。次に、ビタミン E (α -トコフェロール) 含量について検討した。皮下脂肪および腎臓周囲脂肪の含量は対照区で 17.29 ppm および 8.43 ppm、試験区で 16.99 ppm および 9.42 ppm であり給与飼料の影響は認められなかった。 α -トコフェロールは食肉中に存在する抗酸化物質の中でも極めて効果の高いものと考えられており、食肉の保存性を高めるために重要である。しかし、酸化過程で生じる香气成分に対しては拮抗的に働くとの報告もある。従って、 α -トコフェロール濃度には注意する必要があるが、今回の試験飼料は α -トコフェロール含量に影響を及ぼすことはなかった。

さらに、平成 23 年度に実施した飼料米の給与水準 (10, 15, 30% 代替) が肉質に及ぼす影響において得られたデータを今回のデータに加えて脂肪酸組成に及ぼす飼料米給与の影響を検討した。その結果、ヘプタデセン酸とリノール酸に給与飼料の影響が認められた。リノール酸への影響は H23 年度の結果にも認められていて、その結果がここでも表れたものとする。このような影響は、本年度の 0% と 10% 区での比較では確認されていない。これは前回の報告にあるように、30% を飼料米で代替すると給与飼料中のリノール酸量が低下するためと推察されるが、15% 区が最大で 30% 区が最小となり飼料米添加量に従量的な相関は認められていない。

その他、脂肪酸組成に及ぼす採取部位の影響について調査した。脂肪酸を飽和脂肪酸、モノ不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸の 3 カテゴリに分類し、各カテゴリの比率を検討すると腎臓周囲脂肪-横隔膜-胸最長筋-皮下脂肪と体表近くほど飽和脂肪酸比率が少なく、モノ不飽和脂肪酸比率が高い傾向が読み取れた。また、父の影響については、第 2 平茂勝でオレイン酸、シスバクセン酸、オレイン酸異性体の総和において高く、安茂勝は飽和脂肪酸、平茂晴はモノ不飽和脂肪酸で高い割合を示した。脂肪酸組成と枝肉形質の間には、皮下脂肪において、飽和脂肪酸の増加は胸最長筋面積を小さくし、皮下脂肪を厚くし、結果的に歩留基準を低下させた。モノ不飽和脂肪酸の増加はこれとは逆で、さらに「しまり」を改善することが示された。腎臓

脂肪においても類似した傾向があるが、皮下脂肪ほど明瞭ではなかった。

(独立行政法人農研機構東北農業研究センター 渡邊 彰)

【総括】 飼養成績・肥育成績の概要

既存の肉用牛配合飼料の10%をコメで他の穀類と代替した配合飼料を調製し、その飼養成績・肥育成績を調べた。試験には9.3ヶ月齢前後の黒毛和種去勢牛を試験区（コメ10%配合飼料給与）に19頭、対照区（既存配合飼料給与）に12頭配置し、肥育期間は21ヶ月とした。試験区、対照区ともに飼料の摂取状況は良好であった。枝肉重量の平均値は試験区が532kg、対照区が513kgであり、試験区が高い値を示した。しかし、対照区には同一飼養房内で「食い負け」をした「小ぶり」な劣勢牛が2頭、そして血中尿素窒素（BUN）が異常値を示し、何らかの疾病の罹患が疑われると同時に、同一飼養房内で「やや弱い」という競合の中での劣勢下で「小ぶり」と観察された個体が1頭おり、この3頭を除くと対照区の枝肉重量の平均値は539kgと試験区と近似する値となった。また、A、B-4、5の上物率は、試験区が89.5%、対照区が91.7%とともに高かった。このようなことから、今回調製されたコメ混合の配合飼料は全国畜産農業協同組合連合会研修牧場で以前から使用され、評価の高い既存の配合飼料と比較して遜色のないものと判断された。

(畜産・飼料調査所 御影庵 阿部 亮)