

放牧子牛を大きく育てる木材クラフトパルプ飼料

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者名	木戸,恭子 手島,茂樹 上野,豊 櫛引,史郎
発行元	日本草地学会
巻/号	65巻4号
掲載ページ	p. 267-269
発行年月	2020年1月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



放牧子牛を大きく育てる木材クラフトパルプ飼料

木戸恭子^{*1}・手島茂樹・上野 豊²・櫛引史郎³

農研機構畜産研究部門 (389-0201 長野県北佐久郡御代田町塩野 375-716)

¹現在: 農研機構本部研究推進部 (305-8517 茨城県つくば市観音台 3-1-1)

²信州大学農学部 (399-4511 長野県上伊那郡南箕輪村 8304)

³農研機構畜産研究部門 (305-0901 茨城県つくば市池の台 2)

受付日: 2019年8月6日/受理日: 2019年9月13日

キーワード: 黒毛和種牛, 放牧, 木材クラフトパルプ.

Kraft Pulp: A Nobel Wood-based Supplementary Feed to Promote Growth of Calves

Kyoko Kido^{*1}, Shigeki Tejima, Yutaka Uyeno² and Shiro Kushibiki³

Institute of Livestock and Grassland Science, NARO, Miyota, Nagano 389-0201, Japan

¹ Present address: Department of Research Promotion, Headquarters, NARO, Tsukuba, Ibaraki 305-8517, Japan

² Faculty of Agriculture, Shinshu University, Minamiminowa, Nagano 399-4511, Japan

³ Institute of Livestock and Grassland Science, NARO, Tsukuba, Ibaraki 305-0901, Japan

Key words: Grazing, Japanese black cattle, Kraft pulp.

緒 言

近年はオーストラリア産の「Wagyu」の子牛を生体輸入して育成肥育して出荷するという動きもあり、国内の肉用種子牛の生産基盤の強化が急がれる。2018年度の黒毛和種牛子牛市場(全国)での取引動向では、雄で平均81万円、雌で71万円の高値を示した(農畜産業振興機構 2018)。国産黒毛和種子牛の増産ならびに価格の高騰への打開策のひとつとして、放牧を活用した黒毛和種子牛生産および育成を推進したい。

一般的な黒毛和種牛の子牛生産は、妊娠中の繁殖牛は放牧していても分娩が近づくと牛舎へ収容し、分娩後も次の受胎までは牛舎で飼養する。子牛は遅くとも分娩3か月後には離乳して親とは分離して飼育される。しかしながら子牛の哺乳および離乳にかかる労力は高齢化の進む生産現場にとって負担となっている。子牛預託施設の活用は国産黒毛和種子牛の増頭に大変有効と考えるが、受け入れは離乳後であることから(場所によっては3か月齢以上等の設定がある)活用できるユーザーは限られている。

一方、放牧地を活用した黒毛和種子牛生産では子牛の発育が課題のひとつとなる。黒毛和種子牛を離乳して放牧育成した場合、その発育は舎飼で生産された子牛よりも著しく停滞する(Kidoら 2016)。そのため、プレバイオティクス素材の

給与等による発育向上策を講じることが望ましいが、当研究では若齢期子牛の反芻胃機能亢進を目的として木材クラフトパルプ(KP)に着目し、親子放牧中の子牛に給与した。日本製紙株式会社で製造するKPは針葉樹・広葉樹の双方を原料とすることが可能で、リグニンを概ね除去することにより可消化養分総量(TDN)が95%と高い(把田ら 2016)。乳牛(Nishimuraら 2018)および肥育牛(Maedaら 2019)へのKP給与によって、飼料との置き換えが可能であること、さらにアシドーシス抑制効果があることが報告されている。当報告では夏季および冬季における親子放牧子牛へのKP給与の効果ならびにKP給与子牛を肥育した結果について報告する。

親子放牧黒毛和種子牛へのKP給与

若齢期子牛のルーメン機能の亢進と発育向上を目的として、2か月齢の親子放牧黒毛和種子牛へのKP給与試験を実施した。2016年から2018年の3年にわたり、農研機構山地放牧研究拠点で親子放牧黒毛和種子牛へのKP給与試験を実施した。放牧地はケンタッキーブルーグラス優占の混播草地を1頭あたり26aになるよう4か所の牧区を設定し、対照区と給与区とで1週ごとに輪換した。放牧地には子牛のみが喫食できる餌場を設け、親子放牧中の2か月齢から7か月齢時までの間、1頭あたり2kgを上限として市販配合飼料を給

*連絡著者 (corresponding author): kkido@affrc.go.jp

大要は日本草地学会第75回発表会(2019年3月)において発表。本研究は生研支援センターによる「革新的技術開発・緊急展開事業(うち人工知能未来農業創造プロジェクト)」の支援を受けて実施した。

与した(対照区)。給与区は対照区へ給与した飼料のTDN量のうち10%をKPに置き換えた。KPは市販配合飼料とは異なり粗タンパク質はほとんど含まれていない。しかしながら親子放牧環境下では血中総タンパク質濃度および尿素態窒素を測定した限り、摂取タンパク質の低下を示す兆候はなかった(給与開始12週の血中総タンパク質濃度(g/dl):給与区 6.4 ± 0.3 , 対照区 6.2 ± 0.3 ; 血中尿素態窒素(mg/dl):給与区 17.1 ± 2.7 , 対照区 18.2 ± 2.7)。

当試験の給与期間における日増体量(DG)を図1に示す(木戸ら2019)。3年間の調査対象牛は雌子牛7頭, 雄子牛10頭である。雄子牛については対照区1.03kg/日, 給与区1.11kg/日のDGを示し, 両区に有意差は無かったが両区とも放牧地で育成した黒毛和種子牛の増体として高いDGを示した。雌子牛については対照区のDG 0.89kg/日に対し, 給与区は1.06kg/日のDGを示し, 有意に高い結果となった。採食行動, 飼料効率に性差は無かったが, KP給与が発育に及

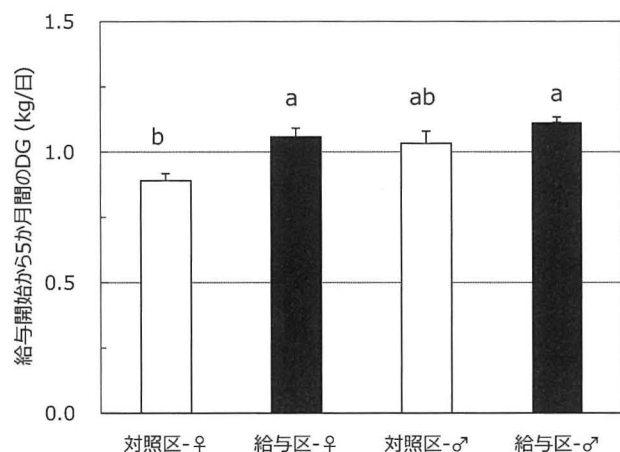


図1. 夏季の親子放牧期間におけるKP給与子牛の発育。平均値, エラーバー: 標準誤差, a, b: 異符号間に有意差あり (Tukey-Kramer, $p < 0.05$)

ぼす影響としては雌の子牛の方が顕著であった。また当試験中に調査した反芻胃液内揮発性脂肪酸(VFA)濃度は, 雌子牛の給与区で総VFA, 酢酸および酪酸濃度が対照区よりも有意に高く(木戸ら2017), 発育向上の背景にはKP給与による反芻胃の機能亢進があることが伺われた。

周年親子放牧を想定した冬季のKP給与試験

当試験を実施した「革新的技術開発・緊急展開事業(うち人工知能未来農業創造プロジェクト)」では, 子牛出荷までの期間を親子放牧で飼養し, なおかつ子牛市場の評価に合う子牛を生産することを目標としている。牛舎建設のコストを削減することで低コスト子牛生産を実現するため, 夏季放牧期間(5~11月)以降も乾草を給与しつつ屋外の放飼場で親子とも供試した(図2)。給与区と対照区とを設け, 配合飼料は生体重の1.3%水準(3.0~4.0kg/日頭)の給与とした。うち給与区は給与飼料TDN量の10%をKPで置き換える点は放牧期間と同一である。2018年11月初旬に放牧を終了し, 子牛が9.8か月齢となる2019年2月までの4か月間の発育を調査した。

夏季放牧終了後の給与区および対照区のDGを図3に示した。給与区, 対照区とも11~2月の間にDGが漸減したが, 給与区はDG 0.88~1.02kg/日(3頭平均)を維持したのに対し, 対照区は低い値で推移した。終牧から子牛市場への出荷月齢目安である10か月齢になる2月までのDGは給与区 0.95 ± 0.14 kg/日, 対照区 0.78 ± 0.02 kg/日と, 有意差は無いが給与区が高い傾向となった。冬季の屋外飼養期間もパルプを給与したことが発育向上に効果を示したと考えるが, 反芻胃液内VFAおよび微生物叢構成とあわせて改めて考察および報告する。

KP給与牛の肥育成績

当パルプ飼料は若齢期の反芻胃機能亢進および育成期の発育向上を目的としたものだが, 社会実装に向けてはその後の



図2. 冬季親子放牧。

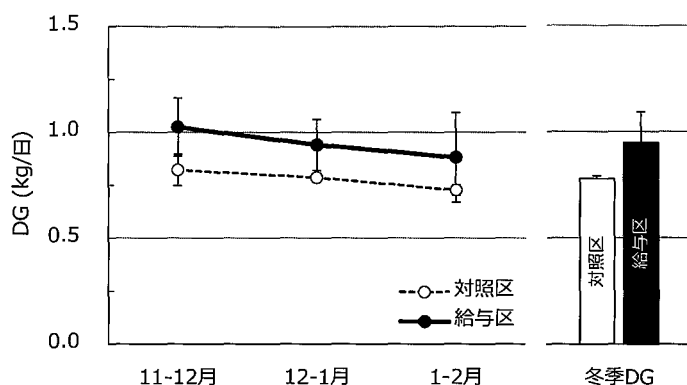


図 3. 冬季親子放牧時における KP 給与黒毛和種子牛の DG の推移。
左側折れ線グラフ：月ごとの DG の推移，右側棒グラフ：11～2月の DG を
平均値で表す。エラーバー：標準誤差。

表 1. KP 給与子牛の肥育成績。

	給与区	対照区
調査頭数 ¹	3	3
と畜月齢	24.9	24.6
枝肉重量 (kg)	456 ± 21 ³	380 ± 31
枝肉単価 (万円) ²	104.6 ± 6.8	81.0 ± 6.0
ロース芯面積 (cm ²)	62.0 ± 3.8	53.3 ± 3.5
ばらの厚さ (cm)	8.0 ± 0.4	6.7 ± 0.2*
背脂肪の厚さ (cm)	2.9 ± 0.5	2.2 ± 0.3
歩留基準値	74.4 ± 0.5	74.1 ± 0.1
BMS No.	6.0 ± 1.0	5.3 ± 1.2
BCS No.	3.7 ± 0.3	4.0 ± 0.0
脂肪交雜等級	4.3 ± 0.3	3.7 ± 0.3

¹ 農研機構畜産研究部門山地放牧研究拠点において 2016 年度
に実施した給与試験供試牛を肥育した結果。 ² 東京都中央卸売
市場食肉市場。 ³ 平均値 ± 標準誤差。 * 試験区間に有意差あり
(t-test, *: $p < 0.05$)。

肥育成績も明らかにする必要がある。夏季放牧地での 2～7
か月齢の親子放牧および 7～10 か月齢までの冬季屋外飼養を
経たのち、供試牛を協力農場のもとで肥育した。

2016 年産の雌子牛 6 頭（給与区 3 頭，対照区 3 頭）につ
いての結果を表 1 に示した。肥育期間は両区とも同一の飼料
および飼養環境とし、KP の給与は行わなかった。肥育期間
の生育によって屠畜時期を調整したため個体ごとに幅がある
が、平均 25 か月齢程度の屠畜月齢の結果である。給与区
のばら厚は対照区を有意に上回った。また、枝肉重量、ロース
芯面積、背脂肪厚については有意な処理間差が認められな
かったが、対照区並みの肥育成績が得られた。KP を給与し
た子牛の肥育成績は概ね良好であり、今後さらに事例を積み
上げ KP 飼料が肉用種育成牛の新しい飼料として実現するよ
う推進して参りたい。

謝 辞

給与試験を実施するにあたり、KP をご提供いただいた日
本製紙株式会社に厚く御礼申し上げます。また本論文の校閲
を賜りました農研機構畜産研究部門の井出保行飼料連携調整
役および供試牛の管理作業と試験補助にご尽力いただいた山
地放牧研究拠点担当の農研機構畜産研究部門技術支援セン
ター技術専門職各位に深く感謝申し上げます。

引用文献

- Kido K, Tejima S, Nagayama H, Uyeno Y, Ide Y, Kushibiki S (2016)
Effects of supplementation with celooligosaccharides on growth
performance of weaned calves on pasture. Anim Sci J 87: 661-
665
- 木戸恭子・手島茂樹・黒須一博・水口人史・孕石海遊・上野 豊・
一條俊浩・佐藤 繁・榎引史郎 (2017) 親子放牧における黒毛
和種子牛への木材クラフトパルプ給与の効果. 日本畜産学会第
122 回大会講演要旨：114
- 木戸恭子・手島茂樹・戴 安娜・上野 豊・黒須一博・榎引史郎 (2019)
親子放牧飼養における黒毛和種子牛への木材クラフトパルプ給
与が発育および反芻胃液性状に及ぼす影響. 日本畜産学会第
125 回大会講演要旨：212
- Maeda Y, Nishimura K, Kurosu K, Mizuguchi H, Sato S, Terada F,
Kushibiki S (2019) Effect of feeding wood kraft pulp on the
growth performance, feed digestibility, blood components, and
rumen fermentation in Japanese Black fattening steers. Anim
Sci J 90: 523-532
- Nishimura K, Kurosu K, Terada F, Mizuguchi H, Sato S, Kushibiki S
(2018) Effect of wood kraft pulp feed on digestibility, ruminal
characteristics, and milk production performance in lactating
dairy cows. Anim Sci J 90: 189-195
- 農畜産業振興機構 (2018) 月別肉用子牛取引状況表 (黒毛和種). 独
立行政法人農畜産業振興機構, 東京, [https://www.alic.go.jp/
n-koushi/niku03_000053.html](https://www.alic.go.jp/n-koushi/niku03_000053.html) [2019 年 7 月 1 日参照]
- 把田雅彦・八代 洵・町田 誠・梶川 博 (2016) 反芻動物用飼料.
特許第 5994964 号