

14 ケールおよび柑橘搾汁残さが乳牛用 TMR の嗜好性に及ぼす影響

畜産研究センター 畑野幹人、家木一

【緒言】

近年、家畜の飼料価格は上昇基調が続いている⁶⁾。その要因として、これまでは気候変動による地球規模での凶作の状態化や、中国等の新興国での畜産物需要の増加といった構造的問題が指摘されていたが、最近ではコロナ禍での海上輸送等の流通停滞やウクライナ情勢など世界的な政情不安に伴う原油・穀物価格の上昇などの突発的な事案も飼料価格の高騰に拍車をかけ、わが国の畜産業はかつて経験したことのない危機的状況に直面している。

この課題の解決策として挙げられるのが、低・未利用の食品製造副産物の飼料利用である。食品製造副産物は、低コストで安定価格が見込めるほか、環境負荷の低減といった社会的道義にもかなうなど多用なメリットが挙げられる一方、保存性の低さによる流通面での不利や栄養成分の偏りによる給与上の課題など、単独利用では様々なデメリットを含む素材でもある。このため、当センターでは食品製造副産物の保存性向上と栄養バランスの適正化を期待できる牛用混合飼料 (TMR : Total Mixed Ration) のサイレージ調製技術の確立に取り組んでいる。

原料が混合調製される TMR は飼料の選択採食を防止できるため⁷⁾、乳牛が求める栄養を畜主の計算通りに供給できるという利用上の利点がある。しかしながら、この利点は TMR の嗜好性が乳牛の養分充足を左右するという側面も併せ持つため、TMR の調製に当たっては原料となる食品製造副産物の乳牛での嗜好性が重要なポイントとなる。そこで我々は、県内で産出される食品製造副産物のうち単味で流通しているケールと柑橘の搾汁残さについて、TMR 利用における飼料としての有用性を乳牛の嗜好性から探るため、飼料中への配合割合を段階的に高めた場合の飼料摂取に及ぼす影響を調査した。

【材料と方法】

(1) 供試動物と飼料給与

供試飼料は、サイレージ化したケール搾汁残さ (KS) と柑橘搾汁残さ (CS) の 2 種で、いずれも県内の食品工場で調製・流通しているものを用いた。また、比較対照の基礎飼料として約 5 cm の切断長に細断したスーダン乾草を供試した。供試動物は畜産研究センターで飼養するホルスタイン種雌牛で、KS の嗜好性調査には 37 頭 (うち未経産牛 10 頭) を、CS には 27 頭 (うち未経産牛 10 頭) を、それぞれ供した。供試牛には、水および固形塩 (ソルトリック, 共立製薬, 東京) を自由摂取させた。

(2) 調査方法

調査は、供試牛をタイストールで繋養して行い、試験飼料の給与後 1 時間内での乾物摂取量により嗜好性を評価した。試験処理は、スーダン乾草を乾物重で 1kg 給与する対照区と、スーダン乾草を KS または CS で乾物比 25%、50%、75% および 100% (単味給与) と段階的に代替して配合した 4 種の飼料による計 5 種の試験飼料による 5 処理を設け、[対照区] > [25%区] > [50%区] > [75%区] > [100%区] の順に 1 日ずつ調査を実施した。調査時間外の供試牛の飼養管理は、畜産研究センターの慣行法に依った。なお、試験開始前の 7 日間は各副産物を原物で約 1kg 給与する馴致期間とした。

(3) 統計処理

KS または CS 配合飼料区における乾物摂取量について、対照区との有意差の有無を Dunnett の多重比較検定¹⁾により解析した。

【結果と考察】

嗜好性調査における各試験飼料の平均乾物摂取量を図1に示す。KSについては、配合4処理区の乾物摂取量が対照区であるスーダン乾草のみの給与よりも有意に高かった ($P<0.01$)。またKSでは、配合割合が高い処理区ほど乾物摂取量の平均値が高い傾向を示し、既報⁴⁾と同様にケール搾汁残さの乳牛における嗜好性の高さが伺えた。一方、CSについては、KSと同様に配合4処理区の乾物摂取量が

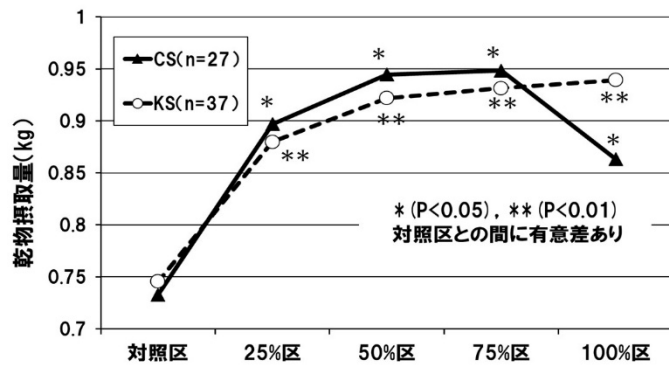


図1 試験飼料の乾物摂取量

対照区よりも有意に高かったものの ($P<0.05$)、KSとは異なり100%区の乾物摂取量が他のCS配合処理区の平均値よりも低く、柑橘搾汁残さ自体の乳牛での嗜好性は低い可能性が示唆された。

上述の結果は、KSおよびCSともに乳牛の嗜好性の面でTMR原料として利用可能と判断する材料になりうる。しかしながら、平均値による評価の場合、特定の個体の極端な嗜好性が結果に影響する可能性もあり、TMR設計のポイントである配合割合の設定に誤った情報を提示することにつながりかねない。そこで我々は、個体ではなく牛群としてみた場合の飼料の嗜好性を評価するため、供試飼料に対し嗜好性の低い個体が牛群内で発現するリスクについて、乾物摂取量80%以上の個体数を調べ、対照区を除く供試飼料配合区での処理間の比較を行った。

図2にKS配合4処理区における乾物摂取量80%以上の供試牛割合を示す。KSでは、配合割合の高い処理区ほど乾物摂取量80%以上の個体数が増加した。この結果は、ケール搾汁残さの乳牛での嗜好性が良好で、その配合によってTMRの嗜好性を高める効果を有するとの評価を与えるものであり、前出の平均乾物摂取量の比較で導かれた結論とも一致するものであった。

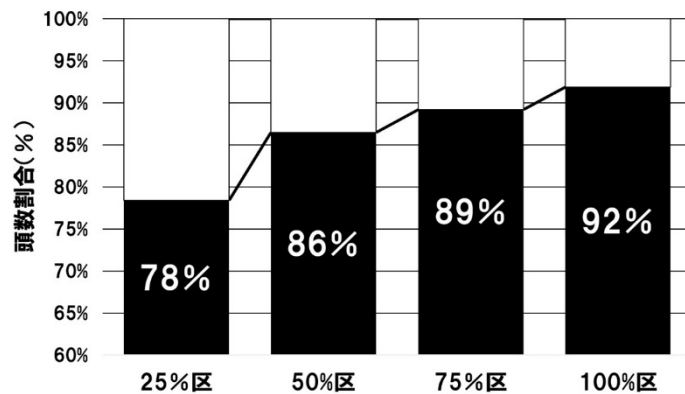


図2 乾物摂取量80%以上の供試牛割合(KS)

一方、CSについては、図3に示すとおり、50%配合までは乾物摂取量80%を超える個体数が増加し、これも前出の平均乾物摂取量と同様、柑橘搾汁残さが牛の嗜好性の面でTMR原料として利用可能と評価した。しかしながら、この評価手法によれば、CSの配合割合が75%を超えると逆に残飼量が増える個体が多くなることが明らかとなり、一定の配合割合を境にTMR

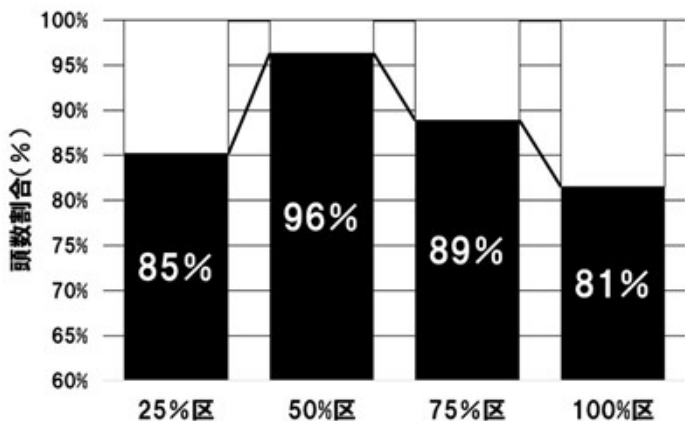


図3 乾物摂取量80%以上の供試牛割合(CS)

の嗜好性が低下するという、平均乾物摂取量では読み取れなかった実践的な評価を加えることができた。この結果は、柑橘搾汁残さ自体の嗜好性は低いものの、TMR 原料として適正に配合することで嗜好性の低さを補う効果のあることを示すものである。

ウシの嗜好は、甘味と酸味に受ける影響が大きいとされている^{2, 4, 3, 8)}。そこで、KS と CS で乳牛の嗜好性に差が生じた理由を明らかにするため、甘味および酸味をそれぞれ反映する糖度および pH を測定したところ、いずれも KS と CS で同等であった。糖度と酸度以外では苦味に対する草食動物の嗜好の低さも指摘されているが²⁾、柑橘外皮には苦味を呈するリモネンを多く含むことから、CS の嗜好の低さは柑橘由来の苦味が原因であった可能性も考えられる。素材の多様な食品製造副産物の飼料利用を進める上で、家畜の嗜好性と化学因子との関係解明は意義深い研究課題と言えよう。

【結論】

本調査の結果から、ケールおよび柑橘の搾汁残さは乳牛の嗜好性の面で TMR 原料として利用可能であると判断した。また、柑橘搾汁残さについては、TMR 利用によってそれ自体の嗜好性の低さを改善する効果が認められた。今回行った飼料の嗜好性の調査・解析手法は、TMR への配合割合の設定を目的として独自に考案したものであるが、KS および CS の牛での嗜好性に関し一定の結論を得られたことは、測定手法の確立されていない飼料の嗜好性評価⁵⁾において、その傾向を考察する手段としての有用性を示したものと考えられる。

現在、当センターでは、廃棄処分されている本県特産品であるサトイモの規格外品(親イモ)について乳牛飼料化に向けた研究を進めており、今回供試したケールおよび柑橘の搾汁残さを含めた一連の取組を通じて、低・未利用資源を高度に活用した本県独自の発酵 TMR 飼料の開発を目指す。

【引用文献】

- 1) Dunnet, C. W. : Journal of American Statistical Association 50, 1096~1211(1955)
- 2) 土肥宏志 : 日本畜産学会報, 67, 314~321(1996)
- 3) Goatcher, W. D., Church, D. C. : Journal of Animal Science 30, 784~790(1970)
- 4) 家木一, 岸本勇氣, 枅井和恵, 嶋家眞司, 谷口幸三 : 日本畜産学会報, 77, 401~407(2006)
- 5) 自給飼料品質評価研究会編 : 改定粗飼料の品質評価ガイドブック, 5~76, 東京, 社団法人日本草地種子協定(2001)
- 6) 農林水産省. 2022. 飼料 [homepage on the internet]. 農林水産省, [Cited 2 May 2022] Available from URL: https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l_siryo/
- 7) 佐藤正三 : TMR の応用と牛群管理, 68~80, 札幌市, 酪農総合研究所(1998)
- 8) 鈴木剛, 高橋敏能, 萱場猛夫 : 日本綿羊研究会誌, 32, 37~42(1995)