

酪農・豆知識 第 63 号

粗飼料の自給率 100%を目指して(2) イネホールクロップサイレージ

「粗飼料の自給率 100%を目指して」開発・実用化されつつある技術紹介の第 2 弾は飼料用イネです。飼料用イネの使い方には子実の部分のみを濃厚飼料として利用する飼料米と茎葉と子実を含めて全体を利用するイネホールクロップサイレージ(以下イネ WCS)があります。飼料米はどちらかといえば中小家畜に利用されますが、イネ WCS は反芻家畜向きです。

飼料用イネは技術の開発はもちろん、行政的な支援もあって作付面積が急増して、2011 年度にはイネ WCS 用が 2 万 3 千 ha、飼料米用が 3 万 4 千 ha、合わせて 5 万 7 千 ha に及んでいます。青刈りトウモロコシ作付面積、9 万 2 千 ha には及びませんがソルガムの 1 万 9 千 ha を抜いてわが国第 2 の飼料作物になっています。

ここでは酪農に関係の深いイネ WCS について研究成果および技術情報を紹介します。

1. 飼料用イネの品種

飼料用イネの専用品種として多くのものが開発され、栽培適地は全国をほとんどカバーしています。これら品種の中には籾の割合は低いがそのぶん茎葉のデンプン含量が多く、イネ WCS むきの品種とか食用米の品種に比べて籾の収量が 20~30%も多く、飼料米としての利用により適しているものなどがあります。

2. 飼料用イネの低コスト栽培技術

低コスト栽培技術としては直播があります。耐倒伏性や苗立ち性等の直播適性を備え、直播でも移植に近い収量が得られる品種が開発されています。播種法としては、鉄コーティング直播が暖地を中心に組み込まれています。播種法や初期水管理は食用イネとほぼ同じですが、飼料イネの場合は施肥量を増やす必要があり、逆に言えば堆肥等を多量に利用できます。

茎葉を含めて飼料とするイネ WCS では、残留性の点から使用できる農薬が制限されています。[稲発酵粗飼料生産・利用技術マニュアル\(2009\)](#)等で確認して使用する必要があります。

3. 収穫調製

イネ WCS の収穫に使われてきた収穫機にも第 2 世代ともいえる新型が登場してきました。新型のコンバイン型収穫機は細断装置を備え、これまで収穫が難しかった 150cm 以上の長稈品種でも対応できるようになりました。また、フレール型収穫機でもエンジン出力の向上、刈り幅の拡大(150cm)、ロールバール寸法の拡大(100cm×100cm)等の改良がなされ、作業精度も能率も大きく向上しました。さらに、汎用型飼料収穫機も開発され、上記の飼料用イネ専用収穫機とは異なり、収穫部のアタッチメントを取り替えることで、トウモロコシ、予乾牧草、飼料用イネなどに幅広く利用できます。

作付面積の拡大とともにイネ WCS の流通が行われるようになり、効率的なハンドリングのための機器も開発されています。今後は本格的な広域流通に向けてトレーサビリティ技術の開発が進められています。

4. 給与技術

1) 飼料成分と栄養価

イネ WCS の飼料成分を、チモシー等のイネ科牧草と比較すると、穂部が約半分の重量を占めることからデンプンが多く、粗タンパク質や中性デタージェント繊維(NDF)が少ないという特徴があります。また、ケイ酸が多い分、灰分が多いという特徴があります。イネ WCS の可消化養分総量(TDN)は、熟期が進むと穂部の割合が高まるため増加しますが、完熟期まで達すると未消化のまま糞に排泄される子実(未消化子実)が増加し、繊維成分の消化率も低下するため、黄熟期の TDN と比べて同程度、もしくはやや低い値をとります。このこととサイレージ調製に最適な水分含有率ならびに乾物収量を考慮すると泌乳牛に給与するイネ WCS の収穫適期は糊熟期~黄熟期ということになります。

イネ WCS の粗脂肪、可溶無窒素物(NFE)の消化率は、イネ科牧草に比べて高い傾向にあります。し

かし粗繊維消化率はイネ科牧草よりも低く、第一胃内通過速度もやや遅い傾向にありますので、泌乳牛に対して極端に多くのイネ WCS を給与した場合などは、乾物摂取量(DMI)を抑制する原因になることが予想されます。

2) 粗飼料価指数

飼料の物理性を示す指標としては、粗飼料価指数(Roughage value index、以下 RVI)がありますが、この RVI は、第一胃内の発酵の安定性と関連が深いと言われ、粗飼料の特性を表す重要な指標です。とくに泌乳牛では RVI と乳脂肪率が深く関係しており、乳脂肪率 3.5% を維持するためには、給与飼料の RVI が 30.5 分/kg 以上必要であるといわれています。日本飼養標準・乳牛(2006)では、イネ WCS の RVI は 82 分/kg であり、チモシー乾草(79 分/kg)、スーダングラス乾草(77 分/kg)と同程度、アルファルファ乾草(47 分/kg)やトウモロコシサイレージ(66 分/kg)よりも多いことから、粗飼料として十分な物理性を有しているといえます。

3) ビタミン E (α -トコフェロール)

イネ WCS にはビタミン E (α -トコフェロール) が豊富に含まれています。 α -トコフェロールには、体内の過酸化脂質の生成を抑制する生理作用(抗酸化能力)があります。泌乳牛にイネ WCS を給与すると α -トコフェロールが生乳に移行し付加価値のある生乳の生産や泌乳牛が受けている酸化ストレスの緩和が期待できます。研究は開始された段階ですが、イネ WCS の α -トコフェロール含有量は、トウモロコシサイレージやオーツ乾草の 2~5 倍程度ふくまれています。

泌乳牛に対する α -トコフェロールの効果については、製剤を用いた実験の報告ですが、牛肉と同様に、生乳の α -トコフェロール濃度を高めることで乳脂肪の酸化や酸化臭を抑制するとされています。また乳牛に対しては、血中の好中球やマクロファージの機能改善により免疫機能が向上し、乳房炎、後産停滞、子宮内膜炎および卵巣嚢腫などの疾病が予防でき、繁殖性が改善されるといわれています。周産期の乳牛の血液中 α -トコフェロール濃度は、分娩 1 週間前から低下して分娩後 1~2 週間は低値で推移します。そしてこのことが周産期病の原因の一端との指摘もあります。したがって、分娩前からイネ WCS を給与することで周産期に起きる α -トコフェロール濃度の低下を回避できる可能性もあります。しかし、チモシー1 番草の例ですが、水分の異なる 4 種類サイレージおよび乾草に調製した場合の β -カロテンと α -トコフェロール含量がこれらの処理によって大きく減少することが知られています(ニッサン情報第 78 号)。そこでこれらの養分損失の少ないサイレージ調製技術の開発が望まれます。また、イネ WCS を使っているからと安心せずに家畜の状態をよく観察してビタミンの補給が必要な場合もあります。

4) 泌乳牛への給与技術

泌乳牛の泌乳ステージ別のイネ WCS の最大給与量は、TMR 給与の場合、泌乳初期で飼料乾物中 25%、泌乳中期、後期で 30%程度とされています。しかし、イネ WCS に含まれる繊維成分の消化性は、イネ科牧草の乾草に比べると低く、第一胃内通過速度も遅い傾向にあります。また、このデータは研究機関での成績であり、収穫ステージの適切なイネ WCS が使われており、牛に対するケアも十分に行われた条件での結果です。実際の場面では多少収穫適期から外れたり、天候不順の中で調製されたイネ WCS の利用も考えなくてはなりません。

そこで、それらを考慮して、[稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル\(2009\)](#)では、これまでの試験研究で得られたイネ WCS の最大摂取量の 5 割程度を泌乳牛におけるイネ WCS の実用的給与量の目安としています。すなわち、泌乳初期で乳量 30~40kg の場合の給与量は 2.1~2.8kg(乾物)、飼料中割合は 9~12%(乾物ベース)であり、泌乳中・後期で乳量 35kg 以下の場合それぞれ 2.8~3.5kg、13~15%程度を推奨しています。

イネ WCS では、未消化のまま糞に排出される子実がよく問題になりますが、これはホールクロップサイレージ特有の現象であり、他の飼料作物と共通した特徴です。また、実際の栄養価が分析値より低くなるのではとの指摘もあります。しかし、消化試験による栄養価(測定値)では未消化子実も含めて測定されているので飼料成分から推定される TDN を飼料設計に利用することには問題はありません。とはいっても未消化のまま排出される子実は栄養価の損失となることは事実ですから、できれば改善したいものです。そのため、籾殻が固くなる前の糊熟~黄熟の適期収穫、籾の脱落防止、粗飼料由来 NDF を 25%(乾物ベース)程度確保し十分な反芻時間を確保するなどが必要となります。乾乳牛や育成牛への給与については、[稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル\(2009\)](#)等に給与の目安が示されているのでそれを参照してください。