

酪農・豆知識 第 74 号

稲発酵粗飼料の生産と利用

1. はじめに

23 年産の飼料イネが使われ始めました。飼料イネは、牛には対しては多くの場合イネのモミと茎葉を含めた全体をサイレージ調製した稲発酵粗飼料(イネホールクロップサイレージ、以下イネ WCS)として給与されます。イネ WCS は安全・安心な粗飼料の供給とともに水田の多面的機能の保持などの重要な意義があります。ここでは、イネ WCS の概略、給与上の注意等をまとめてみました。

2. 品種

イネ WCS 用イネ品種の最も重要な特性は、地上部の可消化養分総量 (TDN) 収量が高いことです。また、高い TDN 収量を達成するために多肥栽培が一般的ですので、大量の窒素投入に耐える高度の耐倒伏性が重要です。農薬をできる限り使わずに栽培する必要から、広範囲な耐病虫害性の付与も重要です。このような特性に向けて開発されたイネ品種は現在 16 品種あり、北海道から九州まで各地域に適したイネ品種が栽培可能になっています。

3. 栽培

イネ WCS 用イネの収穫適期は黄熟期で食用米より栽培期間が短いので柔軟な品種選定や作期決定が可能です。栽培の基本は食用水稲と変わりませんが、栽培の目標はわらを含む全乾物の多収と飼料の栄養価やサイレージ品質を高めることです。また、省力・低コスト化のために、多肥栽培や耕畜連携による堆肥の活用、直播栽培などを積極的に導入し、TDN多収とコストを削減する栽培法が開発されています。

イネ WCS の材料となる飼料イネの収穫適期は、下記の登熟に伴う飼料成分や栄養価の変化およびサイレージ調製に最適な水分含有率と乾物収量も考慮すると糊熟～黄熟期とされています。

4. イネ WCS の飼料特性

1) 飼料成分と栄養価

イネ WCS の粗蛋白質、NDF、ADF の各成分は、イネの登熟に伴って減少し、逆に、NFE(可溶性無窒素物)は増加します。これらは、登熟が進むにつれてデンプンが茎葉からモミへ移動、蓄積するため、NFE の増加とともに TDN 含量も高まりますが、糊熟期以降の増加割合はわずかで、黄熟期での TDN 含量は約 55%程度になります。黄熟期のイネ WCS のおよその飼料成分は表 1 のとおりです。

この飼料成分を、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(NFC)が多い反面、粗蛋白質や中性デタージェント繊維(NDF)が少なく、また、イネの特徴としてケイ酸が多い分、灰分が多い傾向にあります。

イネ WCS の粗脂肪、NFE の消化率は、子実部由来の成分の影響によりイネ科牧草に比べて高い傾向にありますが、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。

これまでの多くの給与試験の結果からも、イネ WCS の栄養価は開花期のチモシー乾草やイタリアンライグラスのサイレージと同等と考えられます。

2) 粗飼料価指数

粗飼料に求められる性質の一つとして飼料の物理性があります。物理性を表すものに粗飼料価指数(Roughage value index、以下 RVI)がありますが、日本飼養標準・乳牛(2006)では、イネ WCS の RVI は 82 分/kg で、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)より大きいとしています。乳脂肪率を 3.5%に維持するためには、給与飼料の RVI が 30.5 分以上必要であるといわれていますので、イネ WCS、トウモロコシサイレージおよびイタリアンライグラスサイレージを同じく 30%ずつ配合した 3 種類の TMR を調製し泌乳牛に給与した実験では、それぞれの RVI は 34.3、27.3 および 36.9 分/kg であったという報告があります。これらの結果から、イネ WCS の RVI はイネ科牧

表 1 黄熟期のイネ WCS のおよそ飼料成分(乾物中%)

粗蛋白質	粗脂肪	NDF	ADF	NFC	粗灰分
7	3	48	31	29	13

草とほぼ同程度であると言えます。

3) 硝酸態窒素

湛水(水を張った)条件の水田では硝酸態窒素が脱窒・揮散するため、イネ WCS は硝酸態窒素含量の低い粗飼料です。

4) ビタミン E

イネ WCS の給与により生産物である生乳に新たな価値を付与したり、泌乳牛の健全性維持に貢献するような給与効果の解明についても取り組まれています。その一つとして、イネに比較的多量に含まれているビタミン E(α -トコフェロール)が考えられています(表 2)。

ビタミン E 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、イネ WCS を摂取することで、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されます。しかし、イネのビタミン E は予乾日数やサイレージ化(発酵)によって減少しますので、場合によってはビタミン E 剤の補給などの注意が必要です(図)

5) 未消化のモミ

イネ WCS を給与すると、ふん中に未消化のモミが排せつされ、その割合はイネの登熟に伴って増加します。これは、ホールクロップ作物に共通する特性で、子実が硬い難消化性の殻に含まれているためです。未消化モミの排せつ割合は、黄熟期で約 20%とトウモロコシと同程度です。反すう時間の増加はモミの消化性を改善せず、むしろ採食時間が長いと未消化のモミが減少すると言われています。このことは、一度穂軸から脱落したモミは、反すう時に吐き戻されことなく下部消化管に送り出されることを意味しています。

また、実際の栄養価が分析値より低くなるのではという心配の指摘もありますが、消化試験による栄養価(測定値)は未消化モミも含めて測定されているため、成分表等に示されている消化率や栄養価には未消化モミは織り込み済みですので、その数値で飼料設計に利用しても問題はありませ

ん。しかし未消化のモミは栄養価の損失となるのは事実であり、できれば改善することが好ましいので、モミ殻が固くなる前の糊熟～黄熟の適期収穫を守ること、過度の細断をしないなど穂軸にモミがついた状態で給与してモミの脱落防止を図ること、粗飼料由来 NDF を 25%(乾物ベース)程度に調製し十分な反すう時間を確保するなどが必要となります。

5. 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、これは収穫ステージが適切な材料が使われ、良好なサイレージ発酵をしたイネ WCS を、牛に対する管理も十分に行われた研究機関での成績であり、これを達成するにはサイレージ調製にも乳牛の管理についても相応の技術力が必要となります。実際の場合では多少収穫適期から外れたり、天候不順の中で収穫されたイネ WCS の利用も考えなくてはなりません。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示しています。

具体的には泌乳初期で乳量 30~40kg の場合、給与量は 2.1~2.8kg(乾物)、飼料中の割合は 9~12%(乾物)、泌乳中・後期で乳量 35kg 以下の場合でも、2.8~3.5kg、13~15%としています。

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ますのでそれを参照して下さい。

表 2 ビタミン E 含量

草種	ビタミン E 含量 (mg/kgDM)
チモシー1 番草(出穂期、生草)	200
チモシー1 番草(出穂期、乾草)	63
イネ(黄熟期、生草)	241
イネ(黄熟期、サイレージ)	154

日本標準飼料成分表(2009 年版)

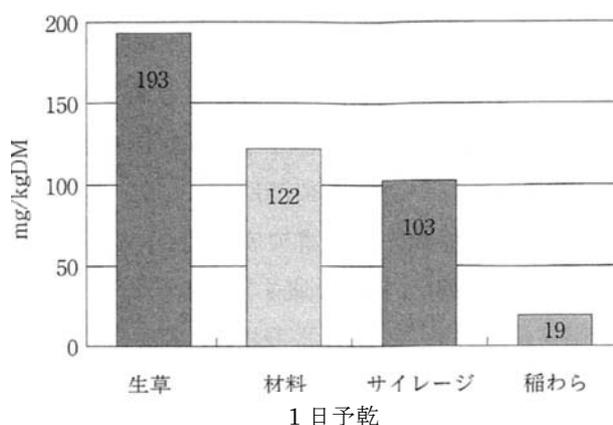


図 予乾処理が飼料イネのビタミン E 含量に及ぼす影響 (稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル 2009)