

# 現場の問題解決に役立つサイレージ技術と20年後の未来予想(4) 飼料イネ利用のチェックポイント

## まえがき

配合飼料、輸入粗飼料の価格高騰のなかで、飼料イネ（稲発酵粗飼料）への期待が益々大きくなっています。平成12年から稲発酵粗飼料に仕向けられるイネ生産が始まり、平成18年度の作付面積は5,212 haまで伸び、今年度はさらに広がろうとしています。そこで一層の品質向上に向けて、稲発酵粗飼料を利用する側、良質な稲発酵粗飼料を調製する側とともに技術を導入する視点、生産から調製までを担うコントラクターの視点からそれぞれのチェックポイントを整理してみたいと思います。

## 1 収穫時期と仕向け家畜

これまで飼料イネの収穫適期は黄熟期（出穂から30～35日後）とされてきました。しかし、現実には面積拡大とともに適期を過ぎる事例も多数散見され、泌乳牛への適応性が課題となっています。この理由は、表1のとおり登熟とともに未消化粗排出率が高まることが指摘されています。肉用牛と比べて日乾物給与量5～6 kgと多給することからエネルギー不足を招くため、図1のように出穂から20～35

日後程度（糊熟～黄熟前期）に収穫調製する必要があります。加えて、馴致の仕方、飼料分析に基づく適正な飼料設計、健康状態のモニタリングなど日常的な基本技術を徹底することが大切です。

これに対して肉用牛では、繁殖牛は泌乳牛と同様に多給できますが、肥育牛は日乾物給与量2 kg以下、さらに肉質を重視するビタミンA制御給与法から稲発酵粗飼料中のβカロテン含量が低いものを求めています。登熟とともに飼料イネ中のβカロテン含量が低下することが知られており、収穫適期は黄熟期以降（出穂から35～50日後）のもの適応性が高いことが明らかにされてきました。

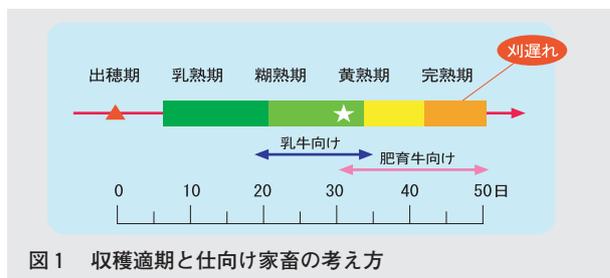


図1 収穫適期と仕向け家畜の考え方

利用家畜に応じた収穫が行われていることをチェックし、収穫作業を行う集団と十分な話し合いをすることが大切です。

飼料価格高騰のなかで、飼料イネ、食品残さ（エコフィード）を発酵TMRに調製し、高泌乳牛への給与を可能なものにする実践的な研究（高度化事業2005-2007：中央農業総合研究センター、畜産草地研究所、広島県、雪印種苗(株)ほか）が実施されています。その成果が平成20年には詳細なマニュアルとして発行されますのでご注目ください。

表1 粗消化率に及ぼす熟期と破碎処理の影響（東北農業研究センター）

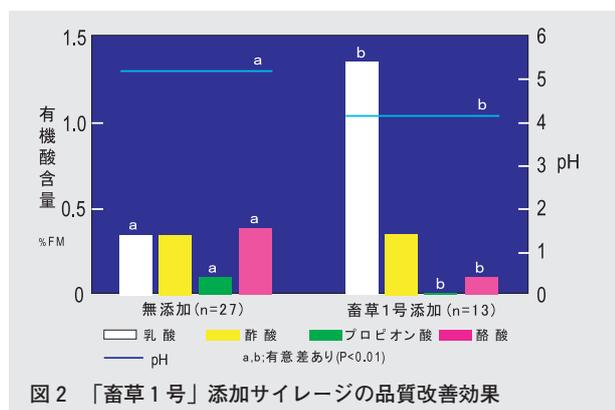
項目	収穫時期			
	乳熟期	糊熟期	黄熟期	完熟期
粗消化率 (%)	12.8	6.1	1.0	0.0
※各熟期の完全粗をメッシュ袋に入れて96時間、去勢牛の反芻胃内に浸漬				
項目	処 理			
	完全粗	圧片粗	粗挽き粗	粉碎粗
粗消化率 (%)	0.0	34.0	45.3	66.6
※各処理の粗をメッシュ袋に入れて24時間、去勢牛の反芻胃内に浸漬 ※完全粗の106時間後の粗消化率は5.9%、粗消化率は4熟期の平均値				

## 2 発酵品質の向上

品質の優れた稲発酵粗飼料を収穫調製することは、幅広いユーザーの要求に応えることになり、地域での耕畜連携を強化することに繋がります。このため、前項で示した仕向け家畜に応じた収穫時期を遵守し、高い発酵品質のサイレージを調製しなければなりません。しかし、気象条件、収穫機種や調製後の管理等によって品質は大いに左右されます。ダイレクトカットサイレージの指標として、①カビの発生がなく、②水分含量65%以下、③pH4.2以下が目標となり、このようなサイレージは長期貯蔵性が期待できます。そのために取るべき対策として、①降雨中の作業を避け、発酵品質を確保するための安全策として、②切断長が長くなる作業機では、乳酸菌の添加を行うことを推奨します。図2は収穫時期に6つの台風が襲来した平成16年に全国調査を行ったサイレージの発酵品質を示しています。稲発酵粗飼料用に開発された新規乳酸菌「畜草1号」(雪印種苗㈱製品)を添加したサイレージ13点、無添加サイレージ27点の有機酸含量構成とpHのそれぞれの平均値です。過酷な収穫条件でも明瞭な添加効果が得られています。

乳酸菌添加は一定の経費がかかりますので、ユーザーと十分な話し合いをしていただき高品質の飼料提供を行うことが望まれます。

しかし、乳酸菌添加を行っても搬送中のフィルム破損等で嫌気的条件が損なわれるとサイレージ品質は必ず低下しますので、基本技術を守った取り扱いが必要です。



## 3 新技術の導入

飼料をめぐる内外の諸情勢は、高品質、低コストの国産飼料を持続的に生産拡大することを求めています。そのために稲発酵粗飼料の課題や問題点を解決し一歩ずつ技術革新を図っていく視点が大切になっています。

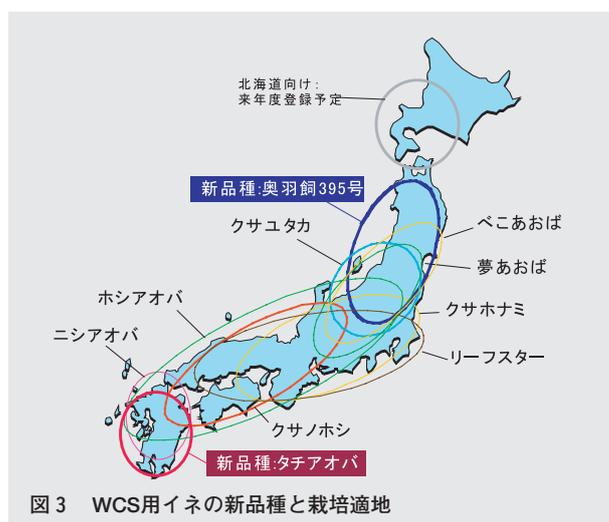


図3 WCS用イネの新品種と栽培適地

高い収量の飼料イネ生産を目指すうえで、WCS用イネの新品種を採用することが大切です。平成12年以来、ほぼ毎年新しい品種が登録され、(独)農業・食品産業技術総合研究機構(以後、農研機構)で育成したものは9品種にのぼっていますが、(社)草地畜産種子協会から販売されています。図3にその適地を示しました。最近では、関東以西の適品種で茎葉型の「リーフスター」、九州全域に適し多収性と耐倒伏性を兼ね備えた「タチアオバ」が品種登録されました。さらに、今年度は東北向け品種、次年度は北海道向け品種の登録が予定されています。

高い発酵品質とともに家畜の採食性に優れたサイレージを作るうえで、収穫機の果たす役割の大きいことが指摘されてきました。従来機の課題を克服するために、農研機構の中央農業総合研究センター(写真1、図4)および生物系特定産業技術研究支援センター(写真2)で新型機の開発が行われています。



写真1 自走細断型ホールクロープ収穫機（中央農研）

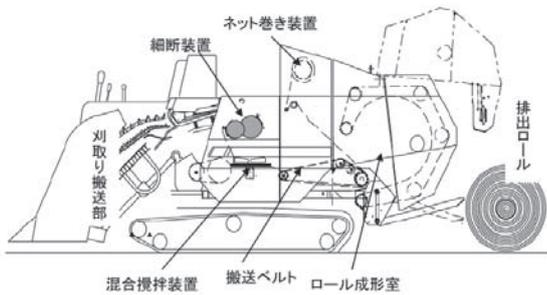


図4 自走細断型ホールクロープ収穫機の構造図  
(従来機をベースに細断装置、混合攪拌装置を組み込み)

両機種の外観や構造は異なりますが、WCS用イネを細かく切断し、均一にしかも高い密度でロール成型してネットで梱包する仕組みは共通しています。これらで収穫された稲発酵粗飼料は発酵品質が極めて優れ、TMRセンターなどのミキサーの混合適性が高いことから期待が高まっています。

この2機種は平成20～21年度の発売を目指して最終的な検証が行われています。今回、2つの新技術を紹介しましたが、情報収集に努めていただくとともに、新商品や開発機の現地適応性について検証されることを期待します。



写真2 自走式細断型ロールベアラ（生研センター）

## 4 供給組織の役割

(社)日本草地畜産種子協会によって、平成18年度に飼料稲高収量・低コスト生産技術実態調査が行われました。この調査は稲発酵粗飼料に取り組まれている全国9県の個人、生産組織を対象に行われたものです。現地での生産実態の現状と到達点がわかりますので、栽培場面についてその特徴点を紹介します。

WCS用イネの栽培は同一圃場で連年栽培するか、ブロックローテーションのなかで単年栽培するかの2つに大別されます。前者では堆肥利用などが可能になりますが、後者は収穫時の脱落粒の発芽によるコンタミネーション、堆肥施用による窒素過多が次年作の食用稲への影響を及ぼすとされています。表2はこれらの栽培動向を示したのですが、同一圃場の連年栽培とブロックローテーションの割合が80：20と食用稲栽培への影響を避けるため同一圃場で栽培を続ける事例が多くなっています。そのなかでも5年以上にわたって同一圃場で栽培されているものが43%にのぼっています。

表2 WCS用イネ栽培の経過年数と栽培圃場

栽培圃場	同一圃場の連年栽培						
	経過年数	1年	2年	3年	4年	5年	6年
東北	1	0	2	4	2	6	1
関東	1	1	4	4	6	4	2
中国	0	1	5	1	7	0	0
九州	1	0	3	2	4	2	1
計	3	2	14	11	19	12	4

栽培圃場	ブロックローテーション栽培						
	経過年数	1年	2年	3年	4年	5年	6年
東北	0	0	0	0	0	1	0
関東	0	0	1	0	3	2	0
中国	0	0	1	0	3	0	0
九州	0	0	1	2	0	1	1
計	0	0	3	2	6	4	1

注：一部の取り組みも含む。

表3は10a当たりの堆肥および化成肥料（窒素含量の明記あったもの）の施用量を回答された46事例を示したものです。化成肥料の単独施用（17事例）の多くはブロックローテーションの場合と想像されますが、堆肥と組み合わせた肥培管理（29事例）が耕畜連携のもとで着実に広がっています。

表3 堆肥および化成肥料施用量の関係

項目	化成肥料施用量 (Nkg/10a)							計	
	0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12		
堆肥施用量 (t/10a)	0	1	2	4	4	3	2	1	17
	1	1	1	3		1			6
	2			3	11		1		15
	3	1	2						3
	4			2	2				4
	5				1				1
事例計	3	5	12	18	4	3	1	46	

※平成18年度稲発酵粗飼料調査事業中間報告

同様に、この肥培管理のもとで得られた推定の現物実収量の平均値を表4に示しました。栽培年数、品種、水分含量等との突き合わせをしなければなりません。「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」に示されている値に近い10a当たり堆肥3~5t、窒素2~6kgの施用によって、食用稲に比較して多肥栽培で多収が得られていることが分かります。

表4 堆肥および化成肥料施用量と推定現物実収量の関係

	化成肥料施用量 (Nkg/10a)							計
	0	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	
堆肥施用量 (t/10a)	0			2203	2003	2200	3000	2000
	1	2000	2400	1647				
	2				1741			
	3	2850	2200		2750			
	4			3500	4000			
	5				3500			

- ※1 平成18年度稲発酵粗飼料調査事業中間報告
- ※2 牧草ロール400kg、細断ロール300kg、コンバイン型ロール250kg、フレール型ロール200kg、ミニロール35kg
- ※3 予乾調製法があるため、生草収量として統一できない。

各地域では普及機関、JA組織、市町村ほかの関係者の皆さんによって、多年にわたる地道な努力が行われ、10a当たりの現物実収量5,500kgを実現する地域も散見されるようになりました。収量増と品質向上は取引価格への反映もできますので、コントラクター組織の運営上も大きなメリットとなります。

稲発酵粗飼料の品質向上のための方策づくりとして、栽培履歴のトレースバック、品質に対するユーザー調査、クレーム管理などコントラクター組織としてのチェックポイントを作成することが大切になっています。供給側の義務部分となるこれらの方策を取ったうえで、ロールバール単価の再設定を行

うこともできます。その場合、①購入乾草の実勢価格、②飼料価値等を勘案し、供給側とユーザーの双方に稲発酵粗飼料の利用メリットが出るような協議も必要になってきました。

## 5 おわりに

飼料イネ生産と利用が広がり、一歩ずつ技術革新を図る地道な努力によって定着してきました。写真3はWCS用イネ品種「はまさり米」を給与した褐毛和種牛肉の直売店ですが、このような牛肉や牛乳の特産品づくりが各地で始まっています。トウモロコシ価格の高騰問題と国民の暮らしに影響することから、マスコミでも取り上げられる時代です。

今こそ、「一切れの国産牛肉、一杯の牛乳の消費が水田を守る」を合い言葉に消費者、実需者とも連携した生産利用から消費までの輪を作り上げたいものです。



写真3 稲発酵粗飼料で育てた「はまさり牛」の直売(左:筆者)