

# おいしい“牧草の漬物”を好きなだけ

## 高品質な発酵 TMR を自在に提供する「可変径フィードラッパー」

株式会社 IHI スターは北海道で創業以来 90 年間、牧草やデントコーンの施肥、種まき、刈り取りなど、酪農畜産農家の飼料作りのための農機を開発・生産してきた。飼料生産は農家の重要な仕事だが、最近は分業化が進み、飼料会社から飼料を購入する例も増えている。「可変径フィードラッパー」は、飼料会社向けに開発された高品質な発酵 TMR 生産マシンだ。



可変径フィードラッパー

### 加工食品副産物、食品残渣<sup>ま</sup>を再び飼料に！

牛に与える飼料として、粗飼料と呼ばれる牧草やデントコーン（飼料用トウモロコシ）、たんぱく質などを多く含む濃厚飼料、さらにはビタミン類がある。北海道では粗飼料は酪農畜産農家が自給し、濃厚飼料は輸入物を購入しているが、本州以南では粗飼料も含めて輸入飼料を使う例もある。

こうしたなか、北海道を中心に TMR センターと呼ばれる飼料会社が発展してきた。TMR とは Total Mixed Ration の略で、粗飼料と濃厚飼料を混合した完全混合飼料のこと。特に混合後に密封状態でサイレージ化（発酵）させた「発酵 TMR」は、保存性と嗜好性に優れたいわば牧草の漬物だ。TMR センターは、複数の農家が出資して設立した農業法人などが運営し、一括して飼料を生産し、出資者や組合員に分配す

る。もちろん、組合員外にも飼料を販売する。今回紹介する「可変径フィードラッパー」は、TMR センターでの飼料生産における期待のマシンとして、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センターと株式会社 IHI スター（STAR）が共同で開発した。

可変径フィードラッパーは主に二つの目的のもと開発された。一つ目は、つねに新鮮な状態の TMR 給餌を可能にすること。ある農家の TMR の必要量が 1 日 300 kg とした場合、500 kg の大きさのロールしかない場合、200 kg が余ってしまう。嫌気性発酵飼料である発酵 TMR は、ラップを破って空気に触れた瞬間から劣化が始まる。つねにフレッシュな飼料を与えたい農家は、飼育頭数に応じてその日のうちに使いきれぬ大きさのロールを求めており、そのためにはロール径を容易に変えられることが必要となる。

二つ目は、栄養価の高い飼料を地域で自給して混合することだ。前述のように濃厚飼料はほとんどを輸入に頼ってきたが、昨今の飼料価格および輸送費の高騰は多くの農家の経営を圧迫している。一方で周囲を見渡せば、野菜や果物をジュースにした搾りかす、ビール酵母かす、馬鈴薯でんぷんくずなど栄養価の高い加工食品の副産物や食品残渣が存在する。一部はすでに飼料に使われてもいるが、一度に大量に出るため保存方法がなく、多くは産業廃棄物として処分されてきた。これらを牧草などと混合し発酵 TMR にできれば保存の問題も解決し、飼料の自給化が進む。何よりも、農産物が地域で循環することになり、環境負荷の軽減につながる。

### 任意径のロールにまとめる技術

可変径フィードラッパーの開発において、一つ目の目的は、ロールの直径を 85 cm から 110 cm まで任意に（幅は 86 cm で一定）設定できるようにすることで実現した。酪農畜産農家は購入前に自分の欲しい大きさを飼料会社にオーダーすれば、使いきれの必要な大きさのロールが手に入る。それを可能にした技術はこうだ。定形サイズのロールを作るときは 1 本のみ組み込まれているベルトを、ロールの外周に沿うように 3 本配置したことで、任意のサイズが出来上がる。しっかりと圧縮成形するために張力を調整、最後にはエアアシストでネットを繰り出しまとめる。ロール成形に掛かる時間は、最小径の作業に約 80 秒、最大径でも約 130 秒。出てきたロールは 1 分余りでラップされる。

また、TMR に食品副産物を混ぜてロールにまとめる技術を日本で初めて確立し、二つ目の目的も達成した。ロールにする際、牧草や茎のままのデントコーンなどは互いに絡み合うため容易にまとまる。しかし、TMR は飼料の材料がバラバラに細断され混合されているためまとまりにくく、圧縮成形できなければ密閉して発酵させることは難しい。実はこれまでも発酵 TMR を作る試みはあった。トランスバッグといわれる 1 t 以上入る円筒形のバッグに TMR を圧縮して詰め込んで発酵させる方式だが、完璧に密封できないため品質が維持できなかった。

STAR には、すでに「細断型ベアララップ」とい



可変径フィードラッパーの側面図

うマシンがあり、牧草やデントコーンを細断し圧縮してロールにまとめ、それをフィルムでラップし良質なサイレージにする技術が確立していた。それを応用した結果、ラップしてから発酵が進んでサイレージになるまでおよそ 90 日、その後 2 年間は保存できる高品質な発酵 TMR のロールを作ることに成功した。

### ごみ減量、エコシステムの循環に寄与する

今のところ、食品残渣であれば何でもロール成形が可能なのではない。可変径フィードラッパーの開発に当たっては、水分含有量や形状などが異なる材料をどのぐらいの割合で粗飼料と混合すればまとまるかという成形適応性を、細かくデータを取り調査した。実際の納入時には、どのような食品残渣を使うのか、どのような飼料設計にするのかなどをヒアリングし、テストを重ね、また現地で微調整を行い納入している。

今後の課題としては、できるだけ幅広い種類の食品副産物、食品残渣に対応できるようにすること、また、機械部分のメンテナンスをしやすくすることなどが挙げられる。

可変径フィードラッパーはすでに本州の 2 か所の TMR センターで、大きさ、栄養価ともに酪農畜産農家のニーズに合わせた飼料生産に活躍している。同時に、周辺地域で入手できる食品残渣を有効活用することで地域のごみ減量、エコシステムの循環にも大きく寄与し、注目を集めている。

#### 問い合わせ先

株式会社 IHI スター  
営業本部 営業企画部  
電話 (0123) 26-1123  
URL: [www.ihl-star.com/](http://www.ihl-star.com/)