

技術によって、風景が、街が、そして人の生活が変わっていく。
その変化に関わる IHI 製品をご紹介します。

牧場から サイロを消したのは、 グルメな牛たちでした

青々とした牧草地でのんびりと牛たちが草を食^はむ。遠くには牛舎、そして背の高いサイロが並ぶ……。これが「酪農王国・北海道」の典型的な風景だと思っている人は多いことだろう。実は、これは何十年も前のイメージだ。

飼料づくりが進化した今、サイロはほとんど使われず、牧草はポリシートで包まれたロール型の塊（ペール）として保管される。牧場地帯の風景を変えた機械を尋ねて株式会社 IHI スター取材した。

酪農の仕事の多くを占める飼料づくり

飛行機が新千歳空港に近づき着陸態勢に入るあたりから、眼下には北海道特有の広大な牧草地が見えてくる。そこに巨大なロールケーキのように点在する黒や白の塊を、上空から「何だろう?」と思いながら眺めたことはないだろうか。そう、これが現代の「酪農王国」の典型的な風景なのだ。牛たちの飼料を扱う農業機械が発展し、酪農経営の規模が拡大

するにつれて牧草地の風景は変わった。その機械の変遷をたどる前に、飼料について説明しておきたい。

酪農家の仕事といえば思い浮かぶのは搾乳シーンだが、そうした牛の世話と並ぶ重要な仕事に、飼料の確保、すなわち牧草地や畑でエサとなる牧草やデントコーン（飼料用のトウモロコシ）を育てて刈り取り、乾燥させ、衛生的に貯蔵するという作業がある。牛はもともと寒さに強い家畜であり、生育環境



牛が草を食むのどかな風景……。だが、後方に見える背の高いサイロはもはや使われていない



コロコロの干し草ペールを作るロールペーラ

として北海道は適している。しかしながらエサとなる牧草は、5月から9月までの実質5か月の短い夏の間に1年分を確保しなければならない。そこで、飼料を貯蔵する技術と施設が必要となり、それが北海道の地に牛舎とサイロの風景を生み出したのだ。一方本州以南は、比較的暖かく通年の飼料が確保できるため、サイロは必要なかった。

刈り取った牧草は、いわば生鮮食品、生ものである。そのため長期保存に適した形に加工する必要がある。その方法の一つが「干し草」であり、もう一つが「サイレージ」である。干し草の水分量は15%以下、カビの発生を避けるためには13%にまで乾燥させる必要がある。そのためには牧草を刈り取ったあと、まずは畑に広げた状態で日干しにす

る。数日間かけて上下に返しながらまんべんなく乾燥させ、それを畑で集めて圧縮、梱包し、倉庫に運んで積み上げ貯蔵する。天候を読みながら、短期間で集中的に作業を行う。もう一つの「サイレージ」とは、牧草を圧縮してなるべく酸素に触れないように貯蔵することで、もともと草についている乳酸菌による発酵を促し、いわば牧草を“漬物”へと加工する方法である。このサイレージを作るための貯蔵設備としてサイロが発達した。

保存飼料「干し草」「サイレージ」づくりを機械でサポート

乳牛は1頭当たり1日に50kgの牧草（生鮮牧草に換算して）を必要とする。上記のような作業をほぼ人力に頼っていた時代（1950年代後半～70年代）は、酪農家が一家総出で働いたとしても、飼育できる牛の頭数は1～2頭が限度であった。もちろん、徐々に機械も導入された。例えば干し草には、ハーベラーという機械が使われた。干し草を一つ15～20kgのレンガ型に梱包する機械で、これを1日に400～800個ほど作り、トラクタで集めて倉庫へ運ぶ。しかし、この間に雨が降ったり、1日で作業が終わらず夜露に当たったりすれば干し草の品質低下は免れない。またサイレージづくりには、当時は集めた牧草を細断しながらサイロの上部へ吹き上げて落とす「吹上カッター」という機械が使われた。

技術によって、風景が、街が、そして人の生活が変わっていく。その変化に関わる IHI 製品をご紹介します。

しかしながら、サイロ自体はブロックやレンガを積み上げた小さな手づくりであった。

やがて学校給食に牛乳が加えられ、国を挙げての酪農振興政策によって酪農経営の規模拡大が図られるようになった。当時、酪農も含めた農作業において多くの労力が資材や収穫物の「運搬」に費やされていた。そこで株式会社 IHI スター (STAR) の前身のスター農機株式会社では、運搬作業を中心に飼料づくりを合理化、省力化する機械の開発を目指した。酪農家が 1 軒で飼育できる乳牛の頭数を増やし、つまりは売上、収益の拡大に貢献するためだ。そして牧草を刈り取る機械 (モア)、刈り取った牧草を反転させたり、集めたりする機械 (レーキ) などが開発され、また大型化が進んだ。同じころ、サイロ作業も変化しつつあった。大規模集約型の酪農農場では、大型の自走式ハーベスタが導入され、サイロも大型のタワーサイロ、コンクリートセグメントサイロなどが次々と建設された。酪農王国北海道の誕生である。

収穫時の天候に左右されず 高品質の飼料を確保

こうしたサイロの立ち並ぶ風景を大きく変えることになったのが、レンガ型のハーベスタに替わって、一つ 200 ~ 300 kg の大きな干し草ベールを作るロールベアラの登場だ。1980 年代後半から、牧草畑に直径 1.5 ~ 2 m ほどのコロコロの干し草ベールが並ぶ風景が見られるようになった。大抵の雨水はロール型の干し草ベールの外側を伝って流れ落ちる。また、しっかり圧縮されているため表面が濡れても、内側まで水分が入り込むことがない。実に合理的な形である。

サイレージを作る作業も劇的に変化した。牧草をサイロまで運ぶ必要はなく、その場でロール型の牧草をポリシートでラップし外気を遮断すると、約 40 日後には良質のサイレージができて上がるのだ。サイレージは乾燥させる前の牧草から作る。このため、干し草を作ろうと作業を始めて急に翌日天候が



ラッピングマシンで牧草の「漬物 (サイレージ) 作り」

崩れることが分かったとしても、すぐにサイレージづくりに切り替えれば、品質を落とすことはない。

酪農先進国の欧米では、ロールベアラとラッピングマシンの組み合わせによって、一足早く全天候型飼料収穫作業体系が確立していた。当初日本でこの作業体系を実現するには、欧米の大型機械を輸入するほかなかった。しかし、日本の農業経営規模には機械が大きすぎた。そこで、スター農機ではドイツの農業機械メーカー、ファール社と技術提携し、1986 年に中小の酪農経営規模でも使える国産のロールベアラを開発し販売を開始した。さらに、ラッピングマシンは他社製を研究しつつオリジナルで生産。現在では、必要なベールの大きさに合わせて大から小までロールベアラのサイズも揃い、また、ベールの大きさ (直径) が可変のものも現れた。それぞれのサイズに合わせてラップするものもある。これらは瞬間に普及し、今や北海道だけでなく本州以南でも導入され、海外では韓国や中国などアジア諸国を中心に輸出されている。

おもしろいことに、この乳牛飼料づくりでの機械化が、競走馬の飼料にも変化をもたらした。以前は、馬には干し草は与えるもののサイレージを飼料にする習慣はなかった。しかしスター農機では、競走馬の産地として知られる北海道の日高地方にも積極的に営業し、ロールベアラとラッピングマシンによる全天候型の飼料づくりを提案。結果的にラップサイレージは馬にも好まれ、また安全で高品質な飼

料として馬の健康維持にも役立つことから、これらの機械は、今では競走馬飼育でも当たり前に使われるようになった。

全国に広がるロールベールが並ぶ牧草地

北海道では一部の酪農経営規模はさらに拡大しつつあり、それに伴い酪農家は牛の管理、給餌、搾乳などに専念し、牧草など飼料の収穫、加工作業は組織化された業者に一任する分業化が進んでいる。200～300頭規模の酪農家が10軒ほど集まって、外部業者に委託して大型のバンカーサイロをもつTMR（Total Mixed Ration：完全混合飼料）センターを作り、そこがいわゆる給食センターのような役割をはたすというシステムだ。

現在 STAR では、さらに高品質の飼料を作る機械を開発し、こうした TMR センターを含めてお客さまに提供している。例えば、スーパーサイレージは、すでに作られた高品質のサイレージを、冬場に取り出して細断、高圧縮成形して再ラップするものだ。こうすることで1度発酵したサイレージが2次発酵され、その後ラップを開いて空気に触れても、劣化や腐敗することがなく、より安定した飼料となる。また、牧草やデントコーンといった粗飼料だけでなく、穀類やタンパク質などの濃厚飼料、ビタミン、



牧草収穫作業の省力化を担うベアラッパ

ミネラル類も合わせて投入して、細断、完全混合飼料にして、梱包ラッピングする「細断型ベアラッパ」を開発。さらには、食品製造過程で生じるビールかすや大豆の搾りかすなどを混合した飼料（エコフィード）に対応する機械も開発、製造している。

農業も国際競争にさらされる昨今、作業の省力化、合理化がますます求められ、新技術を搭載した農業機械は全国的に普及しつつある。STAR では、日本の経営規模に合った機械の開発を進めており、特に今後は、畜産分野ではベールづくりからラッピングまでを自動に行うベアラッパの普及が見込まれる。北海道から始まり、沖縄まで牧草地にベアラッパで作られたサイレージが点在する風景は、全国に広がっていくだろう。

