特集　酪農経営最前線：NOW

メガロボットファーム化進む北海道酪農

施設の大型化、最新式の搾乳ロボット導入など、大規模経営と技術革新で着実に発展し、日本の酪農をリードする北海道酪農。メガロボットファーム化する経営体が相次ぎ、今や「アジアの酪農王国」とも言われる。今後は輸入乳製品への対応が課題となる。

株式会社酪農乳業速報
専務取締役北海道支社長
斉藤 裕基 *SAITO Yuki*

さいとう ゆうき
1975年埼玉県生まれ。信州大学人文学部卒業。2011年酪農乳業速報北海道支社編集部長、13年取締役北海道支社編集部長、17年常務取締役北海道支社長を経て、19年から現職。農業誌等にも酪農・乳業のタイムリーな話題を寄稿。

「アジアの酪農王国」北海道

さわやかな風が吹き渡る広大な牧草地、のんびりと草をはむ牛たち、搾りたての牛乳や手作りチーズ、それらが原料の魅力的なスイーツ…。

北海道をイメージするとき、こうした光景を思い浮かべる日本人は少なくないのではないか。北海道を訪れる外国人観光客の姿を見ると、国外、特に近隣のアジア諸国でもそうかもしれない。明治維新後の北海道開拓とともに酪農が始まってから約一五〇年。数多くの酪農家の挑戦と努力によって、北海道は今や世界が認める「アジアの酪農王国」となった。

ところが、北海道も都府県同様、酪農家戸数は減る一方だ。農林水産省の畜産統計によると、二〇一九年二月時点の北海道の乳用牛飼養戸数は五九七〇戸で、この二〇年間で四二％も減少した。

一方で生乳生産量はほぼ右肩上がりで推移してきた。農林水産省の牛乳乳製品統計によれば、一八年度の北海道の生乳生産量は三九七万トン。生産調整（減産型計画生産）が実施された〇六年度以降は足踏みを強いられた年もあったが、過去二〇年間では一〇％近くも増加している。

酪農家戸数が減っているのに生乳生産量が拡大しているのは、個体乳量や飼養管理技術の向上など不断の努力はもちろん、酪農家が規模拡大や法人化・共同経営化、つまり年間出荷乳量一〇〇〇トン以上のメガファームへと発展を遂げることで、農地や乳牛など地域の資源を吸収し、生産基盤を維持・拡大してきたためだ。ホクレンの調べによると、総受託乳量に占めるメガファームの合計乳量の割合は年々上昇しており、〇三年度には一八％（六八万トン）だったが、一八年度は四八％（一八三万トン）まで拡大した。

人手不足が規模拡大の足かせに

ところが、こうしたメガファームによる生産資源の吸収（規模拡大）も、数年前から一筋縄ではいかなくなっている。その最大の要因は、深刻な人手不足だ。少子高齢化や人口減少が進む中、メガファームもこれまでのように働き手を確保することが容易ではなくなっている。意欲ある若者を雇用しようと、札幌で開かれた就農イベントにブースを出展した北海道十勝管内のメガファームは「話を聞きに来たのは数えるほど」と人員確保の難しさに頭を抱える。道北の農協組合長も「牧場のパートは時給一〇〇〇円ではま

ず確保不可能。二〇〇〇円でも良い顔をしない」と嘆く。

メガファームの多くは、生産意欲がないわけでも、新規投資の余力がないわけでもない。むしろ全国的な生乳不足や生産基盤の弱体化を受け、安全・安心な国産牛乳・乳製品を安定的に供給するためには、自分たちの頑張りが重要だと考える経営者は少なくない。

しかし、こうした増産意欲を深刻な人手不足が阻んでいる。北海道十勝管内のメガファームは「最新型のロータリーパーラーなど、どんなに立派で高価な搾乳機械を導入しても、それを動かす人がいなければ意味がない。われわれメガファームが思うように規模拡大できない最大の要因は人手不足だ。働き手さえ確保できれば、まだまだ増産できる」と話す。

設立相次ぐメガロボットファーム

こうした中、メガファームの新たなスタイルとして、数年前から設立が相次いでいるのが、複数台の搾乳ロボットを備え、年間数千トンの生乳を生産する大規模経営「メガロボットファーム」だ。デジタル技術の発展でロボットの性能が飛躍的に向上したことに加え、農林水産省が二〇一四年度補正予算から開始した畜産クラスター事業が追い風となった。

メガロボットファームの先駆けは、北海道江別市の酪農家五戸が一四年一月に立ち上げた共同経営体、株式会社Ｋａｌｍ角山（カーム かくやま）（川口谷仁代表取締役兼ＣＥＯ）である。大勢の従業員を雇う代わりにロボット（デラバルＶＭＳ）八台を導入した。一五年八月から生乳生産を開始し、一八年度の出荷乳量は五五三六トンと、石狩管内で最も多い。

Ｋａｌｍ角山が八台ものロボットを導入したのは、まさに人手不足が要因の一つだった。川口谷代表兼ＣＥＯは、メガファームで一般的なロータリーパーラーではなくロボットを選択した理由について、酪農乳業速報のインタビューで「ロータリーパーラーは、一日三回搾乳するとしたら一〇～一三人のパートが必要で、莫大な人件費が掛かる。そもそも人手不足が深刻化する中、それだけの人数を集めるのは極めて難しい」と答えている。

酪農乳業速報の調べによると、北海道ではＫａｌｍ角山を皮切りにメガロボットファームの設立が相次ぎ、今では三〇戸を数える（表）。多くはＫａｌｍ角山と同じく、ボックス型ロボットを六～八台備えるが、ここ数年はロータリーパーラー型の新型ロボットを導入する動きも出てきた。その一例が、独ＧＥＡ社が開発した世界初の全自動ロータリーパーラー型ロボット「ＤａｉｒｙＰｒｏＱ（デーリィプロＱ）」を導入した有限会社中島生産組合（十勝管内中札内村、阿部敏巳社長）だ。

北海道の主なメガロボットファーム

	牧　場　名	所在地	搾乳ロボット導入台数	年間目標乳量
1	(株)Kalm角山	江別市	8台	5,600トン
2	(株)シントクアユミルク	新得町	7台	5,000トン
3	(株)ユニバース	陸別町	6台	5,000トン
4	(株)ほのぼの拓成ファーム	雄武町	6台	4,000トン
5	(株)フロンティア牧場	足寄町	4台	4,500トン
6	(株)大地の雫	別海町	8台	7,000トン
7	(株)びえい牧場	美瑛町	8台	5,000トン
8	(有)北藤ファーム	広尾町	5台	3,600トン
9	(株)天翔阿寒	釧路市	8台	6,000トン
10	(株)十勝高島牧場	池田町	6台	5,500トン
11	(株)Reve北幌内	雄武町	8台	5,000トン
12	(株)アグリサポート枝幸 ファームAYNI	枝幸町	6台	4,000トン超
13	(有)中山農場	別海町	6台	7,400トン
14	(有)希望農場	中標津町	ロータリーロボ1台	7,000トン
15	(株)学林ファーム	八雲町	6台	5,000トン超
16	(有)下川フィードサービス しぼりん	下川町	6台	4,000トン
17	島影牧場	標津町	7台	4,000トン超
18	(株)デイリーソウル中頓別ドリームジャンボファーム	中頓別町	4台	2,500トン
19	(有)中島生産組合	中札内村	ロータリーロボ1台	10,000トン
20	(同)ミルクファーム天塩	天塩町	8台	5,000トン
21	(有)ビックグリーン増幌	稚内市	8台	6,000トン
22	(株)ライズフェルム	標津町	ロータリーロボ1台	6,000トン
23	(有)銀河牧場	陸別町	5台	4,000トン
24	(有)ドリームヒル	上士幌町	16台	10,000トン
25	(株)B&M	帯広市	8台	5,000トン
26	(有)協栄農場	鶴居村	ロータリーロボ1台	5,000トン
27	(株)SALICS DAIRY	富良野市	ロータリーロボ1台	10,000トン
28	(株)青年舎	八雲町	8台	6,000トン
29	(株)M&S	白糠町	6台	4,000トン
30	(株)えみんぐ	紋別市	8台	6,000トン

資料：酪農乳業速報調べ　注：稼働予定牧場を含む。一部牧場は年間目標乳量に既存施設分等を含む

デーリィプロQは、牛が入るストールの一つひとつにロボットアームが取り付けられている。ターンテーブルに乗る牛の頭数により二八～八〇頭タイプの一一サイズがあり、搾乳可能頭数は一時間当たり一二〇～四〇〇頭。乳頭マッサージから乳頭清拭、前搾り、搾乳、ポストディップ（搾乳後の乳頭消毒）までの全作業をライナー内で完全自動処理する。数人の搾乳スタッフで足りるため、人手不足への対応や人件費の抑制が可能だ。通常のボックス型ロボットを数十台導入するのに比べ、効率性やメンテナンス面でのメリットが大きく、より大規模なメガファーム向けの機種と言える。

中島生産組合が導入した機種は四〇頭タイプ。あわせて大型バルククーラー（一五トン×二台）や非常用発電機（三〇〇キロワット）も導入し、それらを設置する搾乳舎・管理棟（鉄骨二階建て、延べ床面積一四二八平方メートル）も新築した。総事業費は税込み八億八〇〇〇万円。畜産クラスター事業の支援（三億九七〇〇万円）や日本政策金融公庫の融資を受けた。

中島生産組合でデーリィプロQが稼働したのは一九年四月五日から。約六〇〇頭の乳牛全頭を徐々にロボット搾乳へと切り替えていった。実機の動きは予想以上にスムーズで、四〇頭の乳牛を乗せた巨大なターンテーブルが、反時計回りに一周一〇分程度でゆっくりと回る。不快な機械音はまったくない。搾乳中の牛たちは反すうを繰り返し、リラックスした表情を見せる。阿部社長は自家育成で搾乳牛頭数を八〇〇頭まで引き上げ、年間出荷乳量一万トンのギガロボットファームを目指す考えだ。

デーリィプロQの大きなメリットの一つは、やはり省力化。基本的に搾乳スタッフは一日延べ三人（一回の搾乳につき一人）で足りるから、中島生産組合の場合、延べ九人必要だったパーラー使用時の三分の一になる。阿部社長は「搾乳作業の負担が減った分、飼養管理に力を入れる。同時に『働き方改革』も進めたい。従業員（正職員一六人）の労働時間短縮や、さらなる休日確保（現在は四週六休）に取り組んでいきたい」と力を込める。

働き方改革は、長時間労働の解消など、働き手の肉体的・精神的な健康を守る上で、酪農現場にとっても極めて重要なテーマだ。人手不足が深刻化する中、雇用の安定確保に向けても、従業員にとって働きやすい環境を整えることは「待ったなし」の重要課題と言える。ロボットがその実現に向けた有効なツールとなるのは明らかで、メガファームからメガロボットファームへのシフトは、北海道の生産現場で今後一段と加速するとみられる。

地域支える家族経営を守る

北海道酪農を支えているのは、もちろんメガファームだけではない。先のホクレンの二〇一八年度調査によれば、年間出荷乳量一〇〇〇トン未満の中小規模経営（家族経営）が全体に占める割合は、乳量で五二％（二〇〇万トン）、戸数では八三％（五四四五戸）にのぼる。北海道酪農の持続的な発展には、こうした家族経営の維持と底上げが必要で、地域コミュニティーを守る上でも欠かせない。

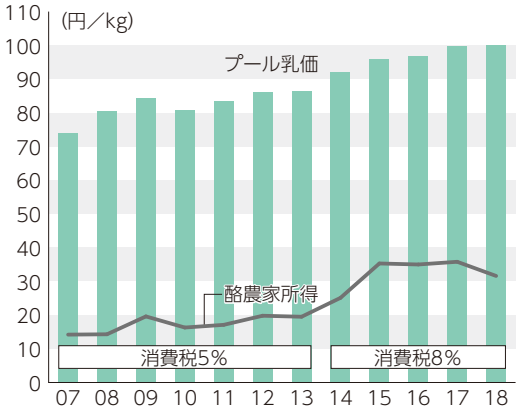
そこで北海道の生産現場では、家族経営をサポートするためにアウトソーシング（作業外部化）を積極的に推し進めてきた。北海道の調査によると、現在までにTMRセンターは七七カ所（構成員七一三戸）、コントラクターは一五七組織（飼料収穫延べ面積一七万五五四七ヘクタール）、哺育・育成センターは七八戸（利用農家八三六戸）が整備されており、家族経営の労働負担軽減と規模拡大に大きな役割を果たしている。

さらにここ数年は、労働負担軽減と生産性向上に向け、搾乳ロボットやエサ押しロボットなどの省力化機械はもちろん、最新のデジタル技術を駆使したスマート機器の導入も始まっている。その代表的なものが、牛の行動や反すうから発情・疾病の兆候を検知したり、牛の体温変化から分娩時期を知らせたりするセンサー類だ。いずれもスマートフォンに通知してくれるため、酪農家は牛舎を頻繁に見回ったり、「いつ分娩するか分からないから」と一晩中つきっきりで起きている必要がない。目視では分からない発情を見逃さないし分娩事故の減少が期待できるため、生産性向上にもつながる。

酪農家の所得向上や経営改善に向け、指定団体ホクレンが取引乳価の引き上げに力を入れてきたことも忘れてはならない。ホクレンのプール乳価（生乳受託農家への総支払乳代。加工原料乳生産者補給金や集送乳調整金、消費税など含む）はこの一〇年余りで一キログラム当たり約二六円（約三五％）も上昇し、一八年度は平成の三〇年間で初めて一〇〇円の大台を上回った（グ

ワンマンオペレーターで搾乳から生乳の品質管理まで行う「デーリィプロQ」

ホクレンのプール乳価と酪農家所得の推移



注1：加工原料乳生産者補給金等・消費税込み
注2：ホクレンのプール乳価は酪農乳業速報推計
注3：酪農家所得は農林水産省「牛乳生産費」から算出した実搾乳量kg当たり所得

ラフ）。飲用向け乳価が四円引き上げられた一九年度はさらに一〇一円台半ばまで上昇する見通しだ。すでに生乳一キログラム当たりの酪農家所得は、JAグループ北海道が目標に掲げる「三〇円」の大台を突破。個体販売価格の高騰もあって酪農経営は大きく改善した。これからも酪農家に意欲を持って生産してもらうためには、現行の乳価・所得水準を持続的に確保することが求められる。

輸入乳製品の対抗策が急務

以上のように、北海道酪農は今、さまざまな課題に直面しながらも、生乳の安定供給や生産基盤の維持・拡大に向け、関係者が全力で取り組んでいる。ただ、TPP11協定（環太平洋連携協定）、日欧EPA（経済連携協定）、日米貿易協定と、世界的な酪農大国とのメガFTA（巨大自由貿易協定）が相次いで発効しており、今後、乳製品の輸入拡大は必至だ。この問題をクリアしない限り、北海道酪農は持続可能とは言えない。

国際化が進展する中、北海道酪農には今後、大きく二つの選択肢が考えられる。一つは、安価な輸入乳製品（脱脂粉乳、バター、チーズ）との競合を避け、輸入の恐れが少ない牛乳類と液状乳製品（生クリームや脱脂濃縮乳など）で勝負する道だ。その場合、今より乳価は上がるが、生産拡大は難しくなる。道産生乳約四〇〇万トンのうち、両用途向けの需要は約二三〇万トンしかないためだ（全国では約五三〇万トン）。都府県の生産基盤が弱体化していることから、道産生乳の需要は今後も拡大するとみられるが、輸送能力の限界や少子高齢化・人口減少の問題もあり、約四〇〇万トンの道産生乳全量を両用途に仕向けるのは現実的とは言えない。

もう一つの選択肢は、国産の脱脂粉乳、バター、チーズを諦めず、安価な輸入乳製品に対抗する道だ。その場合、乳価の引き下げは避けられないが、生乳生産は拡大できる。国内の生乳需要は約一二〇〇万トンで、うち輸入乳製品は四割の約五〇〇万トン。輸入乳製品の需要を国産乳製品で置き換えられれば、北海道酪農は持続的な発展が可能となる。

二つの選択肢のうち、市場が求めているのは後者、つまり今後も国産乳製品を諦めず、生乳生産の拡大を図る道だ。日本乳業協会が、二〇一九年八月の農林水産省食料・農業・農村政策審議会畜産部会で、新たな酪肉近代化基本方針で定める一〇年後の生乳生産目標を一八年度実績の七二八万トンを大幅に上回る「八〇〇万トン」とするよう求めたことで明らかと言える。

とはいえ、実現は容易ではない。八〇〇万トンのうち、北海道の分は五〇〇万トンともみられているが、大幅な増産には継続的かつ莫大な投資が必要だし、安価な輸入乳製品（特にチーズ）に対抗して需要を確保するために乳価も引き下げなければならない。生乳需給がダブついた場合の出口対策も必要になる。こうした課題を生産現場の努力だけで解決するのは不可能で、国の支援が欠かせない。関係者が共通ビジョンの下、一つひとつの課題に正面から向き合い、北海道酪農が今後も持続可能な産業として発展することを強く期待したい。

特集　酪農経営最前線：NOW

先細りの都府県酪農、復活の糸口とは

生乳生産量が右肩下がりの状態が続く都府県酪農を復活させる道はあるのか。岩手県西和賀町の「湯田牛乳公社」は、高品質な生乳と低温殺菌牛乳で差別化をはかり、独特な風味を持つヨーグルトで業績を伸ばしている。都府県の中山間地域での酪農復活のモデル構築をめざす。

株式会社湯田牛乳公社 代表取締役
細井 洋行 *HOSOI Yoko*

ほそい ようこう
1949年生まれ。岩手県旧湯田町（現在は西和賀町）出身。岩手大学農学部林学科卒業。民間企業、郵便局勤務などを経て、2000年に旧湯田町長に就任し、2期（5年）を務めた。17年11月、西和賀町長に就任と同時に現職。公社の発展と経営基盤となる西和賀地域酪農の振興に取り組む。

町を支える重要な産業

西和賀町の未来を拓くには、何が何でも若者の人口を増やさなければならない。でも、それを実現する為には、西和賀町で生まれ暮らし続けている若者や、Uターン・Iターンした若者が、家族を持ち、子育てをしながら暮らしていける所得と雇用の確保が不可欠である。

私は一〇年前、二つの第三セクター「湯田牛乳公社」と、道の駅やレストラン事業などの運営や地元の資源を活用した商品の開発・製造・販売を担っている「西和賀産業公社」に町の産業振興、特に農業振興をけん引できる企業になるよう指示をした。

私は企業経営に関しては素人なのでビジョンと目標だけを明確に示し、経営改革は外部からアドバイザーを招き、現場主導で推し進めてきた。そして今、それが大きな成果となって現れてきている。一〇年前、第三セクターの経営は厳しい状況で抜本的な経営改革が必要だったが、「地元の資源を生かした産業振興で所得と雇用を確保し、若者の人口を増やし、町の未来を拓く」というミッションは、三セクの新たな可能性を引き出し、生まれ変わらせるチャンスであったと実感している。そして、この一〇年間、情熱と覚悟を持って目標を達成する為に努力をし続けている社員、公社と協働してくれている酪農家の皆さまや農業者の皆さまには心から感謝している。

今回は、「湯田牛乳公社（以下、『公社』）」の取り組みを紹介しながら、酪農政策について触れたい。西和賀町の酪農の現状だが、この二〇年の間に酪農家戸数は七分の一、生乳生産量は三分の一に減少している（図）。どうすれば酪農を復興、再生できるのか？

まずは、生乳の出口である公社が安定黒字経営を実現し、酪農家が再生意欲を持てる高い収益を確保することが何より重要だと考えている。なぜなら、そういう未来に希望を持てる経営環境を構築しなければ、若い酪農の担い手は確保できないからである。

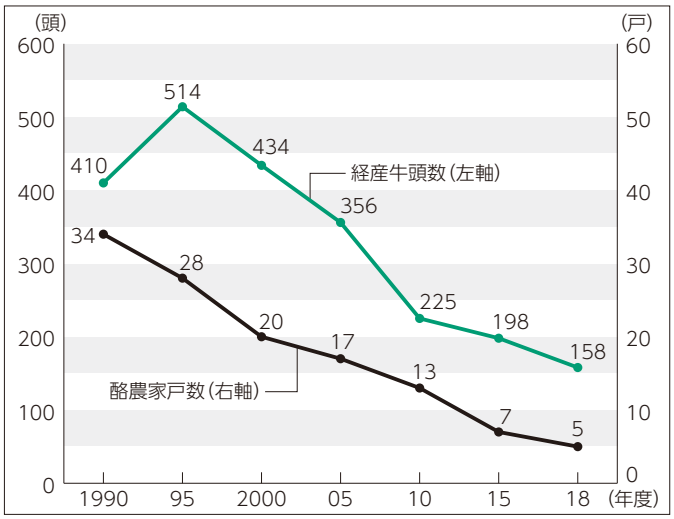
では、公社がどのような方法で黒字経営を実現したのかは、現場からの報告書をもとに、簡単に説明させていただきたい。

一〇年前、赤字経営からスタートした経営改革は、四年目から黒字に転化し軌道に乗り始めた。それは、マーケティングコンセプト（誰に購買してもらうか狙いを明確にし、購入されるも

のを生産する）を基にした商品開発をし営業戦略を推し進め適正価格（再生産可能な利益が取れる価格）で販売できる販路を拡大する、当社の商品づくりの強みを徹底的に掘り起こし存分に活かすことで他社と競合しないオンリーワンの商品を開発する、おいしさや機能性は徹底的に追求するが消費者の皆さまの共感を得らえるストーリー性も重要であるという考えをベースに具体的な戦略を明確に示し、それを情熱と覚悟を持って愚直に推し進めてきた結果だと確認している。

しかしこれをさらに推し進め、真の安定黒字経営を実現する為には、安全かつ新鮮でおいしい地元の生乳を確保しなければならない。公社と地元の酪農は運命共同体、生乳生産から牛乳、乳製品の商品開発・製造・販売の一気通貫を実現する。それがこれから達成すべき目標である。

図　西和賀町の酪農家戸数、経産牛頭数の推移



こだわりの低温殺菌牛乳

西和賀町で酪農が始まったのは一九四九年のこと（表）。公社の原型となったミルク・プラントが五五年に設立され、中山間地の小規模産地ではあるが、特徴のある牛乳生産を続けてきた。

湯田牛乳を学校給食や自宅で飲んだ若者は、搾りたてに近い風味を決して忘れない。地元の子どもたちの多くは、学校を卒業すると進学や職を探して都会に出ていく。彼らが帰省したときに牛乳を飲む。そして口をそろえて言う言葉は「やっぱり湯田牛乳が一番だ」

私たちの牛乳の特徴の一つは、低温加熱殺菌処理であることだ。地元の生協との産直事業を守り発展させるために、できるだけ風味の良い製品を届けたいと努力をしてきた。

市販の牛乳の多くは一三〇度二～三秒の超高温殺菌をしている。私たちは生乳のおいしさを大切にしようと、七二度一五秒間、六五度三〇分間というような低温殺菌処理した牛乳を製造している。以前は、八〇度で殺菌していた時期もあったが、さらに風味を改善しようと二〇一二年に温度を下げた。

しかし、牛乳の低温殺菌処理には課題がある。保存が適正におこなわれないと、残存している細菌が繁殖し、牛乳がパックの中で固まったり、味の変化を引き起こしたりする恐れがある。また、生乳が持つ豊かな風味がストレートに製品に表れるため、牛舎内の環境を衛生的に保たないと風味異常につながりかねない。当然、飼料にも気を配る必要がある。

生乳を受け入れた後、製造工程で細心の注意を払うのは当然だが、その前提として公社の牛乳生産には乳牛飼育の現場から細菌数の少ない良質な生乳が絶対に必要だ。公社と契約している酪農家は、低温殺菌牛乳を製造することを前提にして努力している。長年低温殺菌牛乳を生産してきたノウハウの積み重ねが、私たちの貴重な財産だ。

もう一つの特徴は、できるだけ牧草など自給飼料の割合を高めていることだ。生協との産直事業で、地域の資源をできるだけ活用することを目指してきた。デントコーン（飼料用トウモロコシ）は省力的な作業が可能な牧草のロールサイレージが増えた際に一時栽培をストップしたが、最近は牛の健康などの視点から見直され栽培を再開している。

西和賀町は農業農村振興プランの中で、自給飼料の増産を打ち出している。一一～一七年までの間に、六四㌶の草地更新を実施。町有地二二㌶でデントコーンを栽培し、酪農家に供給している。酪農家の高齢化が進んでいるため、穀類や粗飼料を混ぜたＴＭＲ（混合飼料）の製造拠点を整備したい。農家の労働軽減につながるほか、地域資源の活用にもなる。規模拡大にも効果的だろう。

酪農家の一軒はすでにＴＭＲを自分で製造してきたが、施設が更新時期を迎えている。町内の酪農家全体に供給できるようなＴＭＲセンターを、堆肥センターの近くに建てる予定だ。

また、私たちは安全と安心を求める消費者のニーズに応じてきた。産直牛乳などに使う生乳生産には、遺伝子組み替え（GM）トウモロコシを配合飼料の原料に使用しない。あえて非GMトウモロコシを使うので、飼料代は割高になっている。

酪農家は生乳の代金をJAから受け取るが、非GM利用に必要な割増分は公社が別途支払ってきた。また、生乳の細菌数と体細胞数が一定基準以下の場合、公社が上乗せ補助をしている。

主力商品は人気のヨーグルト

湯田牛乳公社の特徴は、経営改善を進めてきた付加価値の高いヨーグルトの存在だ。

今、公社が製造する商品は、牛乳が七アイテム、ヨーグルトが五アイテム、プリン・洋菓子などその他の製品が一二アイテムである。年商二二億九五〇〇万円（二〇一八年度）の中で、牛乳の売り上げが六割を占め、四割弱をヨーグルト他の製品だ。

公社が販売する牛乳の需要は横ばいかわずかに減少傾向にある。主な売り先である岩手・秋田は人口減少が著しく学校給食用牛乳を含めて、牛乳市場の成長は厳しい。無理に売込もうとすれば、スーパーの乱売に巻き込まれてしまう。低温殺菌牛乳というだけでは、現在の厳しい価格競争の中で、私たちの存続や酪農家の支援に必要となる利益を確保することはできない。

そこで公社では長年、安定して利益を確保できる商品開発に取り組んできた。失敗も多かった。試行錯誤を経てたどり着いたのがヨーグルトだ。今、公社で使用している生乳は日量で二七～二八トン。そのうちヨーグルトは六～七トン程度を占めており、経営の柱の一つに成長した。ヨーグルトは知名度を高めれば今後も需要拡大を期待できる。主力は無糖と加糖タイプの「プレミアム湯田ヨーグルト」だ。二〇一四年から本格製造を開始した。もっちりとした食感と濃厚な味が人気で年々販売数量は伸びている。

日本政策金融公庫が開く「アグリフードEXPO」などの展示商談会は毎年出展し、バイヤーはもちろん多くの消費者の皆さまに試食してもらうと、実際の取引につながることが多い。味には自信を持っている。私も全国の地方自治体関係の会合などに参加するときには、必ずといっていいほどヨーグルトを持参する。さまざまな方にPRして名前を売り込んでいる。

二〇一八年の「国際食料・飲料展（FOODEXJAPAN）」では、新商品の「garaギリシャヨーグルト」が「ご当地ヨーグルトグランプリ」で最高金賞を頂いた。こちらはさらに生クリームを加えた濃厚な味が特徴で、日本で初めてギリシャの本場のヨーグルトを再現したと自負している。

もともと日本に住むギリシャ人が、当社の牛乳を飲んでおいしさに感動し「ギリシャヨーグルトを作ってほしい」と話を持ち込んだのが始まりだ。知名度が低く販売数量そのものははまだ少ないが、注文の伸び率は前年の四～五割を上回るハイペースだ。

こうした高品質のヨーグルトを作れるのは、公社に高品質の生乳があるからだ。低温殺菌牛乳を長年にわたって支えてきた町内はもとより周辺酪農家から毎日新鮮な原料が手に入ることが、乳製品加工で最大の武器になっている。

公社は一時期経営が苦しい時代があったが、ヨーグルトをはじめとする乳製品加工で安定黒字を実現している。公社は六五人の雇用を抱え、町内では有力企業の一つになった。雇用条件の

表　湯田牛乳公社の歴史

年	
1949	旧湯田町で酪農が始まる
1953	旧沢内村で酪農が始まる
1955	旧湯田農協にミルク・プラントが設立される
1966	町、農協、酪農家などが出資して株式会社湯田牛乳公社が設立される
1973	盛岡市民生協で湯田農協コーナーを開催
1976	旧沢内村地区も公社へ出荷開始
1978	牛乳産直交流会開始
1986	ヨーグルト生産開始
1994	「デザート工場」操業開始
2000	「紙パック第２工場」完成
2011	東日本大震災。33時間停電
2012	湯田牛乳（生協牛乳）の殺菌温度を変更
2014	プレミアム湯田ヨーグルト本格製造開始
2018	garaギリシャヨーグルトがFOODEXJAPAN「ご当地ヨーグルトグランプリ」で最高金賞受賞

改善を進め、若い世代の生活を支えていきたい。

オンリーワンで未来を拓く

私たちは、大手乳業のヨーグルトと同じ土俵で競争することはしない。安定剤や香料で味を調えたり、原料に果実を加えたり、成分の機能性を前面に出したりすることではなく、素材である生乳や生クリームのおいしさを活かすのが基本と考えている。最低限の加工で製造してきたし、これからもこの姿勢をとり続けていく。消費者に品質で選ばれるオンリーワン商品を届けるのがポイントだ。

公社で開発に携わっている社員の想いは「当社のおいしい牛乳やヨーグルトを飲んで食べて、酪農や農業のことにもっと関心をもってほしい」というものだ。「豊かな地域資源を活かした最高の生乳を搾り製品を作っている」というストーリーにこだわりたい。

展開する乳・乳製品。生乳は毎日工場に集乳され、すぐに品質を検査、低温で殺菌する

ヨーグルトの増産計画が進行中で、来年には新工場を建てる。使用する生乳は町内産を含めた岩手県産を使用するが、ゆくゆくは、そのほとんどを町内産の生乳にしたい。町内の現在の搾乳頭数一五〇頭を五〇〇頭に回復させたい。これは二〇年ほど前のピーク時に町内で飼育されていた水準であり、自給飼料を増産すれば、簡単ではないが、無理な数字ではない。

購入飼料に依存する巨大酪農牧場は、中山間地にはなじまない。できるだけ地域資源（粗飼料）に依拠した高品質な生乳にこだわりたい。都府県では北海道のように酪農への新規参入は簡単ではない。農地集積を進めやすくするなどの対策は必要だが、現実には地元の酪農家の規模拡大をどう支援していくのかが当面の課題だ。

国は都府県酪農に支援を

現在、町内の酪農家は五戸。「増頭したい」と考えている後継者もいる。彼らの計画を後押ししていくのが公社の役割だ。従来のような個別経営の形で酪農を続けるのがいいのか、公社もかかわりながら共同畜舎に再編して大規模な酪農を目指すのがよいのか、幅広く議論を始めている。経営効率を考えると、家族経営の場合、最低でも一戸当たり五〇頭の搾乳牛は必要だと思う。

農業経営にはリスクが伴う。特に最近は全国で気象災害が相次ぐ。家畜疾病の問題もある。こうした不測の事態が生じたときでも地域の酪農全体を支えられるような中心となる経営体が生まれることが望ましい。新たな雇用も生まれるだろう。

酪農家を守り、さらに地域の酪農振興を図る上で、公社は大切な役割を果たしてきた。かつて公社の経営が順調な頃は、乳牛の導入やバルククーラーなどの設備の入れ替えに助成金を支払ってきたが、生乳生産の継続や拡大にはつながらなかった。今後は、酪農の将来を長い目で見て最善の対策を進めていく。

都府県の酪農情勢は比較的安定している思う。農家の手取り乳価は二〇年ほど前に比べると二〇円近く上昇している。都府県の酪農家は依然減少気味だが、生乳の需給は比較的しっかりしていると思う。貿易自由化で海外との競争はあるが、そこは生産者を守るように対策を講じてほしい。その上で私たちは設備投資を進め、消費者に選ばれる商品を供給していきたい。

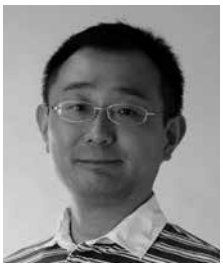
町長として、地域の農業振興は最重要課題の一つとして受けとめている。公社を中心とした酪農振興計画の成功には大型事業など国や県の思い切った後押しが必要だ。都府県の中山間地で生き残ることができる素晴らしい理想的な酪農モデルを、西和賀町が全力でつくりあげる。単にここの地域だけが改善できればいいという風には考えていない。私たちの経験を全国に活用して頂ければと思う。私たちの挑戦はこれからも続く。

（聞き手　農業ジャーナリスト　山田　優）

特集　酪農経営最前線：NOW

カッコイイ酪農へ、スマート農業の挑戦

厳しい労働環境の酪農の生産現場で、IoTやロボットを活用したスマート農業で改善し、「カッコイイ」酪農へ変身させる取り組みが進んでいる。次世代閉鎖型搾乳牛舎、ロボット搾乳、自動給餌機などの最新技術で、従来のイメージを覆す次世代の酪農の姿を探る。



宇都宮大学農学部 准教授
菱沼 竜男 *HISHINUMA Tatsuo*

ひしぬま　たつお
1976年栃木県生まれ。酪農学園大学大学院修士課程修了。博士（農学）。栃木県高根沢町役場、独立行政法人産業技術総合研究所ライフサイクルアセスメント研究センター非常勤研究員、同安全科学研究部門特別研究員を経て、2010年より現職。専門は農業工学、畜産環境、環境影響評価。

生乳の生産現場での課題

農林水産省の統計によると、酪農家の戸数は二〇一九年で約一万五〇〇〇戸であり、一〇年前に比べて八〇〇〇戸ほど減少している。乳牛の飼養頭数は酪農家戸数と同様に減少傾向にあったが、一八年から微増に転じており、一九年で一三三万頭であった。酪農家一戸当たりの飼養頭数の全国平均は五五頭程度である。やはり、一〇年前の四三頭に比べて増加傾向となっている。

また、酪農家で飼養されている乳用牛の主要な品種は、泌乳量の多いホルスタイン種である。経産牛（ホルスタイン種）の一年間の生乳生産量は、一八年度で八六三六キログラムであり、一〇年前に比べると六〇〇キログラムほど増加している。

これらのことから、近年の生乳生産の現状として、酪農家では飼養頭数を増やすとともに、より泌乳能力の高い乳牛群を飼養していることがわかる。

酪農現場での課題に目を向けてみると、全国的な傾向である農業従事者の高齢化や担い手不足は、耕種農家だけでなく酪農においても同様に課題となっている。労働時間の面では、一人当たりの年間平均労働時間（二〇一七年）が製造業で二〇五三時間、肉用牛では一五六八～一八一六時間、養豚で二〇九三時間であるのに対して、酪農では二二三七時間となっている。このように酪農経営での作業時間は、製造業や他の畜種の畜産経営と比べて長くなっていることから、作業時間削減のための飼養管理方式の開発や省力化につながる機械化の検討が求められている。

また近年では、気候変動による温暖化の影響も加わり、夏季の高温による暑熱ストレスの影響が大きい。記録的な高温となった一八年夏では、暑熱の影響による廃用や死亡となった乳用牛の数は全国で一四〇〇頭、北海道においても三八頭と報告されている。暑熱ストレスによって廃用まではいかなくとも、泌乳量の低下や繁殖成績の低下が生じている。酪農経営に大きな影響を与えていることから、夏季の暑熱対策の重要性が増している。

繁殖管理の面では、牛の発情を的確に発見することが重要である。乳用牛は発情、種付け、妊娠、分娩を経ることで、三〇〇日程度の泌乳期に入る。酪農家は、一年に一回の分娩サイクルで経産牛の繁殖を管理して生乳生産をしている。乳用牛では、分娩後四〇日程度で次の種付けがなされるが、このためにはまず二一～二二日の周期

図1　酪農作業に対する一貫したスマート酪農体系

給餌	飼養環境管理	繁殖管理	疾病管理	搾乳	ふん尿搬出	牛床管理	経営、生産性改善
・自動給餌機 ・餌寄せロボット 省力化と給餌情報の取得による牛の生産管理を支援。	・次世代閉鎖型牛舎システム ・個体別行動検知 ・群行動検知 防暑対策と悪臭拡散抑制を実現。行動検知を環境管理にフィードバック。環境管理の省力化と乳量増加。	・個体別行動検知 発情発見を容易にし、繁殖成績の向上を支援。	・個体別行動検知 蹄病などの早期発見をし、生産性、経済性の改善を支援。	・搾乳ロボット ・乳質検知装置 ・個体別行動検知 省力化と搾乳情報、個体別行動検知により疾病の早期発見、飼養管理を支援。	・スクレーパー ふん尿搬出作業を自動化することによる省力化。	・自動敷料散布機 牛床管理作業の自動化による省力化と蹄病予防を支援。	・酪農クラウド 各作業工程などで集約してきたデータを基に飼養管理へフィードバックし、生産性向上と経営改善を支援。

で現れる牛の発情を的確に発見することが効率的な生産の点から重要となっている。

また、酪農だけでなく、畜産に共通して解決しなければならない課題として悪臭問題がある。畜産における悪臭の主な発生源は発酵飼料とふん尿であり、畜舎と家畜ふん尿処理での対策が求められている。

このように、酪農現場での問題から、省力化による労働時間の短縮、暑熱ストレスの改善、的確な発情発見、悪臭対策などが解決すべき重要な課題であると整理できる。

スマート酪農の実証試験

生乳生産現場が抱えている問題を技術的に解決するためには、飼養管理作業の自動化によって省力化を進めていくことと、乳用牛が持つ能力を十分に発揮させるための快適な畜舎内環境を提供することが必要である。

このような技術開発の方向性から、次世代閉鎖型搾乳牛舎での省力化、スマート酪農の実証試験では、各種要素技術を組み合わせる従来型の対策に加えて、牛舎内環境や牛の行動、健康状態などの情報を収集して、その情報から要素技術を制御することをねらいとしている。

具体的には、プッシュ&プル横断換気閉鎖型乳牛舎をベースにして、搾乳ロボット、自動飼料給餌機、自動敷料散布機などの飼養管理の自動化設備・機器や牛群の位置情報、牛の個体別行動検知、牛の個体別乳質情報などのセンシングによる情報収集技術と酪農クラウドによる情報管理技術をつなげて、省力化と情報管理に基づく飼養管理システムを構築する（図1）。

実証試験は、栃木県の県北地域にある一二〇〇頭程度の搾乳牛を飼養するメガファームで実施されており、導入した次世代閉鎖型搾乳牛舎では八〇頭の搾乳牛を飼養している。

プッシュ&プル横断換気閉鎖型乳牛舎は、八〇頭の乳用牛を収容できる閉鎖型のフリーストール牛舎である（一三頁写真）。従来の開放型牛舎の換気方式は自然換気であり、畜舎内の換気状況が舎外の気象（温湿度、風向や風速）に依存するところが大きい。

閉鎖型牛舎は、換気扇を利用して強制的に換気をコントロールできるだけでなく、常に牛舎内に気流を発生させることが可能である。これは、夏季の暑熱時に常に牛に風が当たることで、牛体から熱を奪うことができる点から暑熱対策としての効果が大きい。たとえば、強制的な換気方法を利用する閉鎖型牛舎とトンネル換気方式の組み合わせは、本州の温暖地域だけでなく北海道でも利用されている。

一方、規模拡大によって牛舎の大型化が進んでいることから、トンネル換気方式では牛舎内の温熱環境に空間的な差が生じたり、風上に比べて風下で空気が汚れたりする欠点も報告されている。これらの点を克服するためにプッシュ&プル横断換気閉鎖型乳牛舎では、Low Profile Cross Ventilation（ロウプロファイルクロスベンチレーション）と呼ばれる横断換気システムを取り入れて、これまでにはなかった局所的な換気、環境制御を可能としている。

プッシュ&プル横断換気方式は、牛舎側壁面

の片側に設置した換気扇で空気を押し込み（吸気）、反対側に設置した換気扇で空気を引き抜く（排気）ため、気流は牛舎を横断する。対面で設置された吸気用と排気用の換気扇が複数台で一区画となっていることから、各区画の換気扇を独立で制御することによって局所的な換気を実現できる。局所的換気の具体的な制御方法は、牛舎内外に設置した気象センサから得られる温度や湿度、風速などから算出した温熱指標を判定基準として、区画ごとの換気扇の回転数を制御している。

また、強制換気方式であることから、畜舎内で発生した悪臭や悪臭成分が付着したホコリやちりは排気用の換気扇から舎外に排出される。したがって、牛舎の排気側で悪臭低減のための細霧や生物脱臭装置などを利用することによって効率的な悪臭対策が可能である。

飼養管理の自動化設備・機器

次世代閉鎖型搾乳牛舎では、給餌作業、餌寄せ作業、搾乳作業、敷料散布作業とふん尿搬出作業を自動的にやる設備が導入されている。

搾乳作業には、搾乳ロボットが導入されている。搾乳ロボットは、搾乳作業が省力化できるだけでなく、個体ごとの乳量データのほか、訪問回数、搾乳時間などのデータを収集している。

給餌作業は、自動給餌機の導入によって省力化を図る。飼料は、牛舎に隣接する位置に設置された飼料のストックヤードからベルトコンベヤーで自動給餌機に補充され、自動給餌機は牛舎内の専用レールを進み、飼槽に沿って給餌していく。自動給餌機では、給餌時間や給餌量のデータを収集している。

敷料散布作業には自動敷料散布機が導入されている。自動給餌機と同様に、牛舎に隣接した敷料のストックヤードから敷料が補充された自動敷料散布機は、牛舎内のレールを進んで牛床上部から敷料を散布していく。自動敷料散布機では、敷料の散布作業時間と敷料散布量のデータを収集している。

また、餌寄せロボットやバーンスクレーパーとバーンクリーナーが導入されており、飼槽での定期的な餌寄せ作業と牛舎からのふん尿搬出作業が自動化されている。

牛群位置や個体のセンシング

次世代閉鎖型搾乳牛舎では、複数台の全方位カメラによって牛群の位置情報を収集している。これは、画像による牛群の位置検出技術の開発と牛群位置を考慮して、局所的な換気をする高度環境管理技術の確立に向けた取り組みである。全方位カメラは、牛舎内を四区画に分けて配置されており、一区画当たり二台のカメラで牛群の位置を検出している。全方位カメラで取得された牛群の位置情報は、牛舎内の気象データから算出した温熱指標と組み合わせて、区画ごとの局所的な換気の自動制御に利用することで効率的な暑熱対策の確立を目指している。

また、次世代閉鎖型搾乳牛舎に収容している牛には、首輪型の個体別行動検知用ウェアラブルセンサを装着させている。ウェアラブルセンサは、リアルタイムで牛の活動情報（活動・反芻・休息の継続時間）を収集できる。

この個体別行動検知システムでは、収集した個体別の活動データから、発情兆候や疾病の疑いのある牛などを検知する。これにより、的確な発情発見を可能として、繁殖成績の向上をめざしている。

また、搾乳ロボットには、搾乳中にその乳質を分析する乳質測定装置が外装される。乳質測定装置は、近赤外分光法を用いて個体別の乳質情報（乳脂肪や無脂乳固形分など）を収集している。これらの情報は、乳牛の飼養管理および乳質と生産性の向上のための基礎データとして利用さ

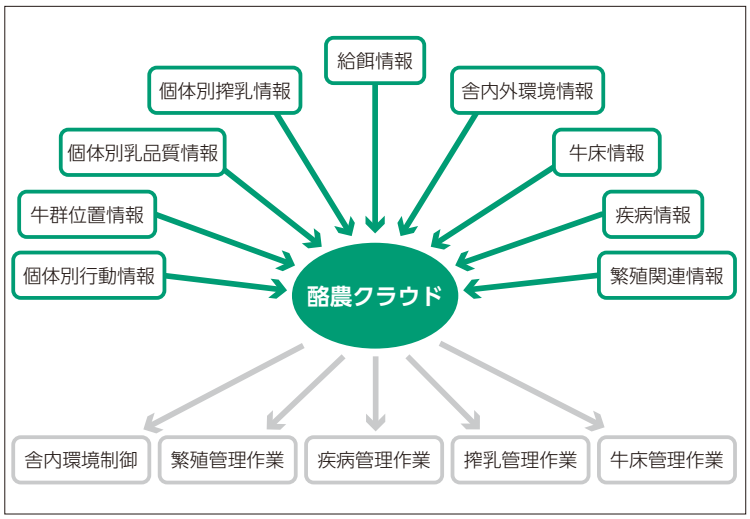
次世代閉鎖型搾乳牛舎

れる。

酪農クラウドは、畜舎内外の気象情報、飼養管理における自動化設備・機器からの運転情報、牛群の位置情報、牛個体の活動情報、および、乳質情報、さらに牛の繁殖・健康管理データなどを一元的に集約・管理し、各種情報の連携と自動化設備・機器へフィードバックする仕組みを担う技術である（図2）。

たとえば、牛舎内外の気象情報と牛群位置情報から局所的に換気扇を制御して、夏季の暑熱下での生産性を改善することや、牛の活動情報から発情兆候や疾病罹患の可能性のある個体を直ちに経営者に知らせるなど、リアルタイムで取得したデータや蓄積データの分析に基づいて飼養管理を支援することを目指している。

図2　酪農クラウドの位置付け

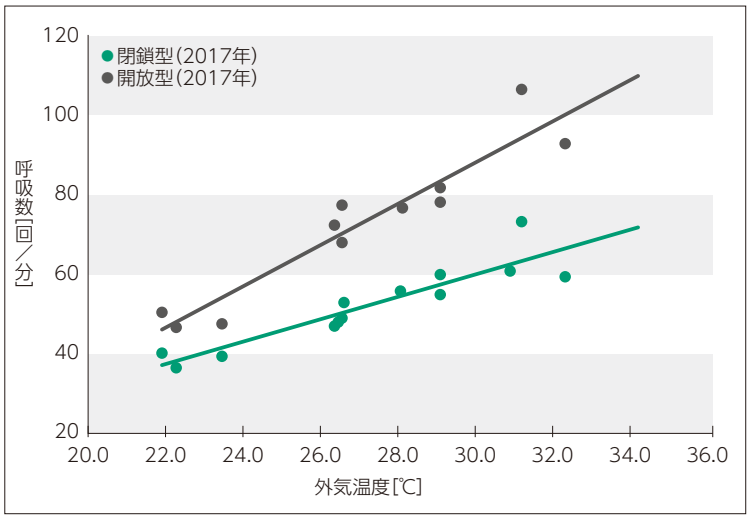


実証試験の目標と課題

乳牛の呼吸数は通常、一分間当たり二〇～三〇回であるが、環境温度が二三度を超えると呼吸数の増加が著しくなる。環境温度が三五度付近になると一分間で九〇回を超えることもある。暑熱時には、口を開いて舌を出しながらあえぐような多呼吸（パンティング）となり、深く激しい呼吸となる。

二〇一七年の夏季におこなわれた調査から、次世代閉鎖型搾乳牛舎に収容されている乳牛の呼吸数は、開放型牛舎に収容されている乳牛の呼吸数に比べて有意に低いという結果が得られている（図3）。

図3　夏季における収容牛舎の違いと乳牛呼吸数の変化



また、夏季では暑熱ストレスのために乳牛の産乳量は低下するが、次世代閉鎖型搾乳牛舎に収容されている乳牛では、産乳量の落ち込みが少ない傾向が確認されている。このように、プッシュ&プル横断換気閉鎖型乳牛舎が暑熱対策に有効であることは明らかとなっている。

本実証試験では、暑熱ストレスの緩和と発情兆候の発見による繁殖成績の向上、疾病の早期発見などの総合的な効果として二〇％の産乳量の増加、作業の省力化の効果として総合的な労働時間の三〇％削減をめざしている。今後は、次世代閉鎖型搾乳牛舎に導入される自動化設備・機器による作業時間の変化や、センシング技術と酪農クラウドによる情報の集約と管理に基づいた飼養管理システムの効果を把握して、酪農現場で活用できる支援システムの構築が課題である。

現在では、自動化技術やセンシング技術、データ管理技術の進化によって、経験的な知識から判断してきたこれまでの飼養管理作業に、データを基に判断して制御するツールが利用できるようになってきている。さらに、収集したデータが蓄積されていくことは、酪農経営での飼養管理に関する経験的な知識が積み上がっていくことである。家族経営が少なくない酪農での後継者不足解消のためには、経験的な知識の未熟さを蓄積されたデータが補えるスマートな飼養管理システムを構築して、次世代に酪農経営をつなげていくことが大切である。