



F A C T B O O K



酪農の持続可能性

酪農家から生活者まで、
牛乳に関わるすべての人を笑顔に。

食料生産の持続可能性と酪農について



農林水産省 大臣官房
みどりの食料システム戦略グループ長
久保 牧衣子さん

日本農業の明日へ、避けて通れぬ地球環境問題

我が国の食料・農林水産業は様々な技術や知恵を生かして、おいしくて高品質な食品や農林水産物を消費者に届け、海外でも高く評価されています。しかし、その一方で生産現場を取り巻く環境は生産者の減少や高齢化、新型コロナを契機としたサプライチェーンの混乱、そして地球温暖化に伴う農産物への影響など、非常に厳しいものがあります。そもそも農林水産業は気候変動の影響を受けやすく、温暖化や自然災害による生産物の品質低下や被害もすでに報告されています。気候変動問題に取り組むことは地球環境だけでなく、同時に農林水産業の持続性を守る対応そのものでもあります。持続可能な食料システムを次世代に継承するという責務においても、地球環境問題には必ず取り組まなければなりません。

このような背景のもと、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで

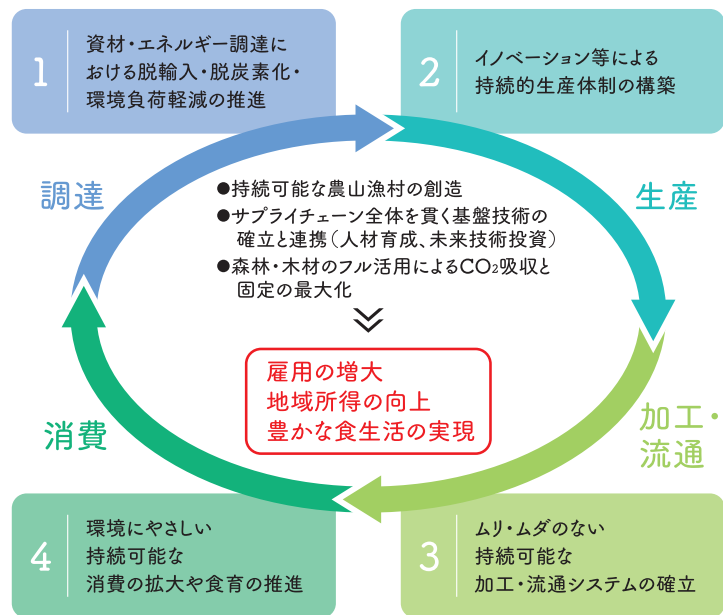
実現させるための政策方針として2021年5月に策定されたのが、「みどりの食料システム戦略」（以下、みどり戦略：図1参照）です。2050年のカーボンニュートラル達成を見据え、調達、生産、加工・流通、消費に関わる者、そして国が一体となって環境負荷低減に向けた取り組みを進めていきます。2022年には、それを後押しするための「みどりの食料システム法」も施行されました。みどりの食料システム戦略推進交付金は現在すでに300を超える地区で活用され、来年度に向けてさらに増える見込みです。また法律に基づいた税制特例等の支援措置も講じています。

イノベーションが導く生産力と環境負荷低減の両立

酪農は我々の栄養や健康を支える欠かせない産業ですが、近年、この分野での温室効果ガス（GHG）排出に世界的な注目が集まっています。GHGというと二酸化炭素（CO₂）が代表ですが、酪農・畜産分野では牛の消化管内発酵（いわゆるゲップ）によるメタン（CH₄）や家畜排せつ物の管理過程から生じる一酸化二窒素（N₂O）とメタン（CH₄）がほとんどで、それらが生き物の働きによって生じているという特徴があります（図2～4参照）。生き物が相手だけに対応が難しく、酪農のGHG対策についてはまだまだ議論が必要なところですが、一つ明確に言えるのは、生産力を下げずに環境負荷低減を図るにはイノベーションが必要だということです。これは見方を変えればチャンスと捉えることもできます。実際、GHG排出量低減に資するアミノ酸バランス改善飼料や家畜排せつ物の強制発酵による堆肥化、バイオ炭の活用は、国によって運営され、GHGの排出量削減・吸収量を認証して取引を行う「J-クレジット」制度の方法論に既に登録され

図1 みどりの食料システム戦略

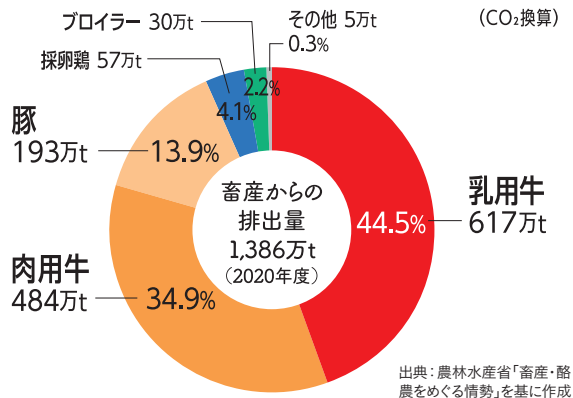
～食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現～



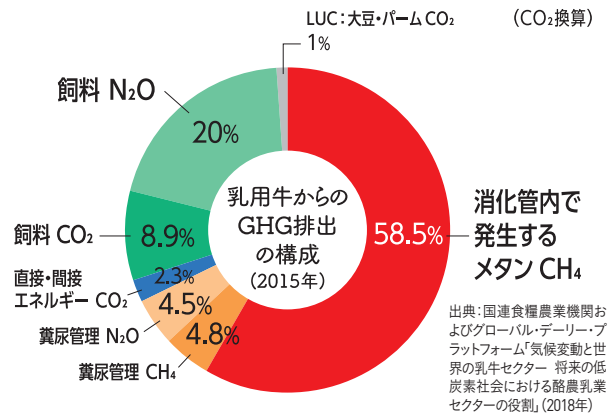
出典：農林水産省「みどりの食料システム戦略」を基に作成



図② 畜産全体に占めるGHG排出の構成(日本)



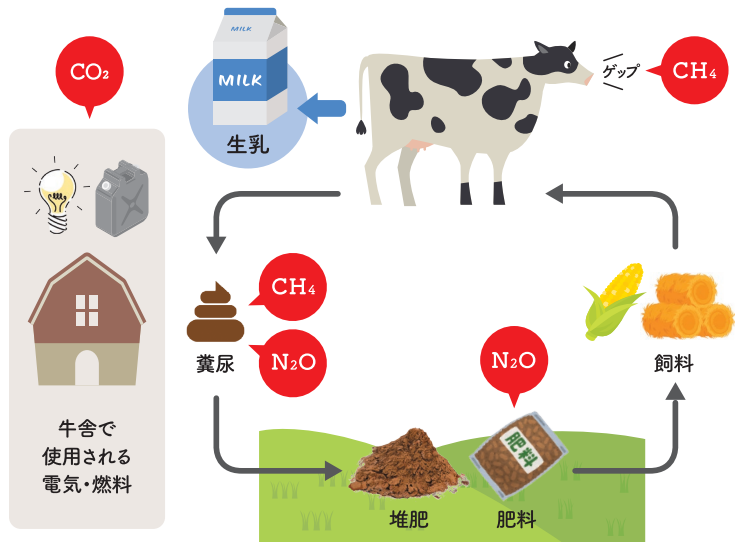
図③ 牛乳におけるGHG排出の構成(世界)



ています。さらに新たな技術開発も複数進行中で、国もみどり戦略に基づいてそれらを後押ししているところです。

このような生産現場での努力をしっかりと評価し、そのことを商品を通じて消費者に送り届け、経済的にも持続可能なサプライチェーンを構築していく、その上で重要になるのが企業の役割です。このたび明治グループが始められた酪農のサステナビリティに向けた取り組みは、みどり戦略の方向性とも合致するものです。業界のトップランナーとして生産者だけでなく、食料システムの非常に重要なプレイヤーである消費者とも協力して、日本の酪農が環境にもしっかりと配慮していることを世界に誇れるようリードしていただきたいと期待しています。

図④ 酪農経営での温室効果ガス発生場面



出典：『酪農ジャーナル電子版 酪農PLUS+』「特集：酪農における温室効果ガス排出と削減に向けて」(2021.10.26掲載)より改変

牛乳は私たちの体づくりと健康の要



東北大学名誉教授／
国際酪農連盟
日本委員会 (JIDF) 会長／
(一社) ミルク国際委員会委員長
齋藤 忠夫さん

乳は子牛のために食品として作られた唯一の天然物であり、子牛の速やかな成長を支える糖質、たんぱく質、脂肪、ミネラルをバランス良く含みます。ですから学校給食に牛乳・乳製品が必ずメニューに含まれるのもうなずけます。牛乳のたんぱく質のうち、ホエイたんぱく質は、消化吸収されやすく短時間でアミノ酸を身体に供給します。もう一方のカゼインも、筋肉合成に重要な必須アミノ酸であるロイシンを多く含み、とくに高齢者が気をつけたい筋肉量の維持に役立ちます。牛乳中のカルシウムの吸収率は約40%と魚類や野菜類よりも高く、丈夫な歯や骨を作り高齢者の骨の健康を支えます。脂肪は分解吸収性の高い飽和中鎖脂肪酸が多く含まれ、すぐにエネルギーとして使われるため体内にたまりにくい性質があります。牛乳中のミネラルは、ナトリウムの含量は少なくカリウムの含量が多いので、正常血圧の維持をサポートするだけでなく、調理への牛乳使用は旨味や塩味も含む五味を備えていることで減塩も可能です。牛乳は白米に不足する必須アミノ酸のリジンも補い、和食の栄養バランスを改善します。

種類が豊富な乳製品を通して、私たちは牛乳のおいしさと栄養の恩恵を享受できるのです。

明治グループの酪農家支援とGHG排出量削減の取り組み



明治ホールディングス株式会社
サステナビリティ推進部
サプライチェーンGグループ長
天沼 弘光さん

酪農家支援の既存の取り組みについて

2026年に創業110周年を迎える明治グループは、創業の精神である「人類共栄」の考えのもと、自社だけでなく生産者や消費者、そして社会全体が共に栄えていくことを目指して事業活動を展開してきました。明治グループの事業は、生乳に代表されるように豊かな自然の恵みの上に成り立つもの。環境を守り、生産者をサポートしていくことは企業としての責務であり、使命であると考えています。

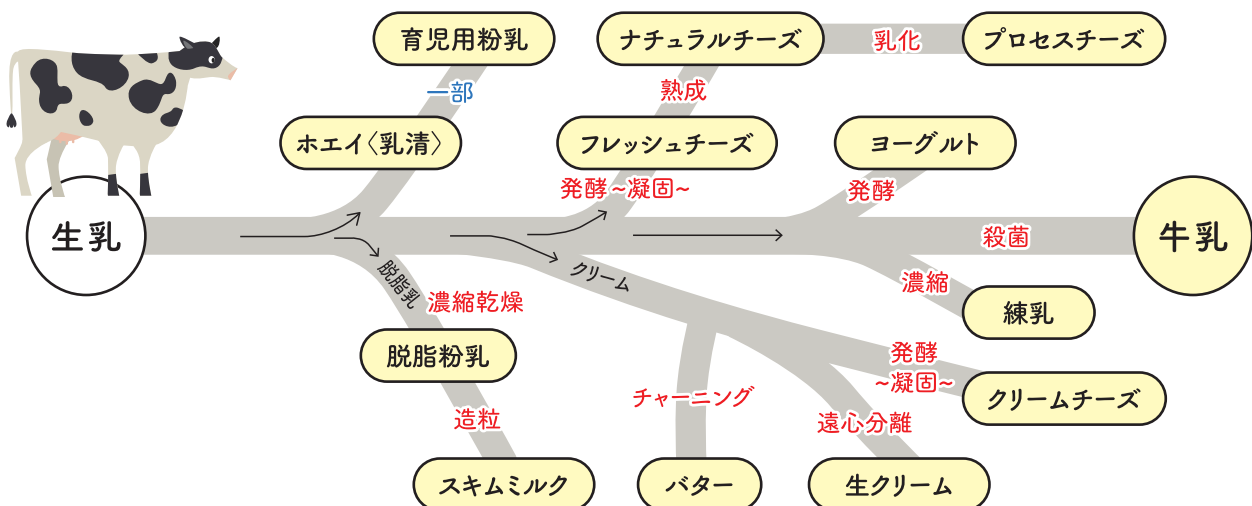
生乳の調達元である酪農家の方々への直接的な支援は、明治グループの飼料販売企業である明治飼糧(株)や(株)明治の酪農部が担っています。明治飼糧(株)は、酪農家ごとに飼料の栄養分析を行い、牛の健康維持や乳量確保のための最適な飼料設計の提案や、牧場での牛群を管理するサポートを実施しています。また酪農部は、次世代の担い手不足や高齢化などの課題を抱える酪農家に対し、2018年から現場の人材マネジメントに焦点を当てた持続可能な酪農経営を支援する「MDA (Meiji Dairy Advisory)」の取り組みも行っています。このような支援と協力関係を土台にして、このたび明治グループは酪農のサステナビリティに向けて、社会課題の1つであるGHG排出量削減の本格的な取り組みを開始しました。

食卓に欠かせない牛乳・乳製品

牛から搾った生乳は、牛乳として飲むだけでなく、ヨーグルトやチーズ、バターなど様々な食品に加工されています。たんぱく質や脂質、炭水化物、ビタミン、ミネラルをバランスよく含み、栄養源としても欠かせません。実際、牛乳・乳製品は日本で最も多く消費されている食品でもあります（農林水産省「食料需給表」令和3年度国内消費量）。

私たちの食卓になくってはならない牛乳・乳製品ですが、一方で牛のゲップや糞尿などに由来するGHGが地球温暖化に影響を与えているという非常に大きな課題も抱えています。これからも高品質な牛乳・乳製品を安定的にお届けしていくためには、この難題から目をそらすことはできません。明治グループは酪農家の方々はもとより、各社との協業、業界団体、官民との連携も図りながら酪農業のGHG排出量削減、そして持続可能な酪農の実現に向けて邁進していきます。

図⑤ 生乳からつくられる多様な牛乳・乳製品





製品の誕生～終わりまでのGHG排出量削減に責任

2015年、フランスで開催された「国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）」では、2020年以降のGHG排出量削減に向けた新たな国際枠組みとして「パリ協定」が採択され、日本においても2050年までにGHG排出量実質ゼロの「カーボンニュートラル」実現に向けた取り組みが推進されています。

これを受けて明治グループでも2050年までに自社のGHG排出量実質ゼロを削減目標に掲げ、さらにそこに至るマイルストーンとして2030年までにScope1と2の2019年度比50%削減、Scope3の30%削減を目指しています。Scope1は自社の生産において直接的に生じる排出量（燃料の燃焼など）、Scope2は他社から供給される電力等の使用に伴う間接的排出量、そしてScope3は自社以外で生じる排出量で、例えば原料や包材、輸送・配送、廃棄などが含まれます。

現在、明治グループにおけるGHG排出量（CO₂換算）は、Scope1と2を合わせて53.6万トン、Scope3が322.7万トン（2021年度実績）で、全体の約85%がScope3由来となっています。そして、このScope3の中で228.4万トンと約70%を占めているのがカテゴリ1（原材料を含む購入した製品やサービスに関わる排出量）になります。このカテゴリ1のうち明治グループの主要原料である生乳の調達に関わる排出量が多くを占めます。この数字が示すように、酪農業におけるGHG排出量削減はまさに我々が取り組むべき最優先課題なのです。

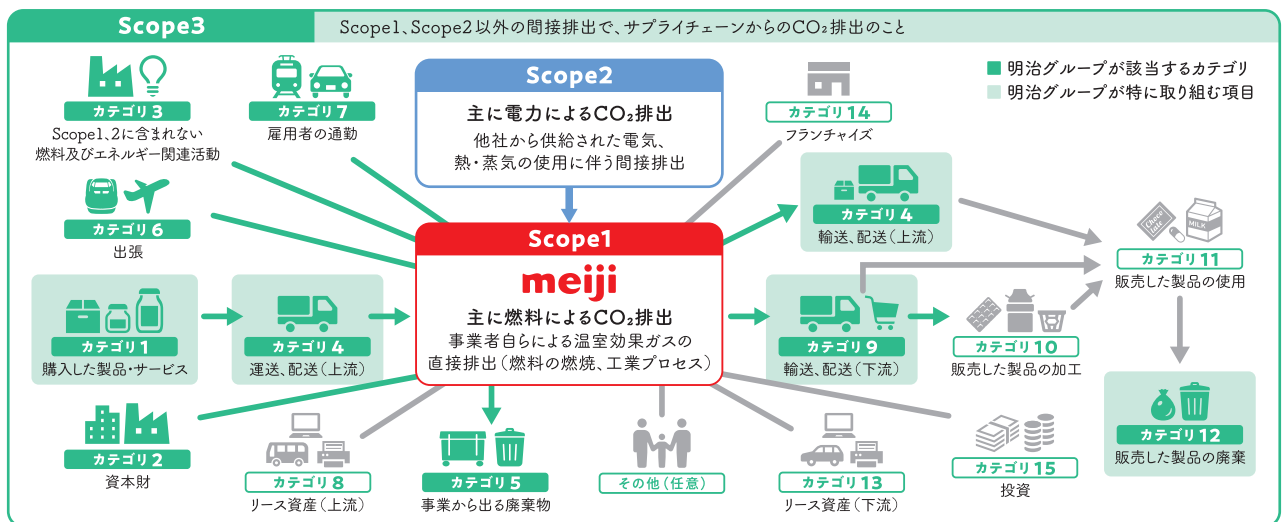
製造工程における環境への取り組み

明治グループではGHG排出量削減の取り組みをすでに始めています。例えばScope1と2においては、省エネの推進や自社での太陽光発電の導入、再生可能エネルギーの利用などに取り組んでいます。2022年、牛乳生産の目的で北海道恵庭市に新設された「恵庭工場」では、CO₂排出量削減に向けた1492枚の太陽光パネルの設置や年間420万kWhを自家発電するコージェネレーションシステムの導入、水資源の徹底的な再利用や節水などにも取り組んでいます。

またScope3における取り組みとしては、2021年から商品の容器包装にバイオマスプラスチックの配合を開始。2022年からは「明治おいしい牛乳」のキャップなどに使用されるプラスチックもバイオマスプラスチックに切り替えています。さらにこのたび、Scope3の約70%を占めるカテゴリ1に関わる生乳調達の現場である酪農業でのGHG排出量削減にも本格的に取り組み始めました（詳細はp5、6）。カーボンニュートラル実現に向けた明治グループのチャレンジは着実に前進しています。



図6 サプライチェーンにおけるGHGの分類



次ページより「酪農のGHG排出量削減に向けた2つの取り組み」を紹介

酪農のGHG排出量削減に向けた 2つの取り組み

1 実データに基づく牛乳のカーボンフットプリント算定

酪農のGHG排出量を「見える化」

畜産におけるGHG排出量の中で約45%と最も多いのが、乳用牛由来のGHGです。牛の消化管内で発生するメタン（CH₄）や家畜排せつ物由来の一酸化二窒素（N₂O）・メタン（CH₄）をあわせると、牛の生命活動にかかわるGHGが実に70%近くに上ります（図3参照）。では私たちが販売している実際の商品で生産して消費されるまでの過程で、どれだけのGHGが排出されているでしょうか。GHG排出量削減を目指すには現状を把握しておく必要があります。そこで取り組みの第一歩として、牛乳における「カーボンフットプリント（CFP）算定」に着手しました。CFPは原材料調達から生産・流通・消費・廃棄に至るまでの商品のライフサイクルにおいて生じるGHG排出量（CO₂換算）を算定し、環境負荷を定量的に「見える化」するものです。

手つかずであった酪農のGHGの算定に着手

今回のCFP算定には3つの特徴があります。1つ目は当社の独自基準ではなく、国際基準である「環境製品宣言（EPD）」と国際団体である国際酪農連盟（IDF）が推奨している世界基準の算定のガイドラインを参考に行っていること。2つ目は北海道網走郡津別町の指定農場の生乳で作られている「明治オーガニック牛乳」の実データに基づいて算定したこと。そして3つ目が、これが国内乳業メーカーでは初の取り組みであることです^{※1}。

算定に際しては当該牛乳の生乳生産者である3軒の酪農家から消費エネルギー量や飼料形態、乳牛の糞尿処理などの項目について実データを提供していただき、当該牛乳1本当たりのCFPを明らかにしました。その結果の内訳は、「上流（原材料調達）」が91%、「中流（生産）」が6%、「下流（流通～廃棄）」が3%（図7・8参照）^{※2}。つまり、生乳の調達に関わるGHG排出量がほとんどを占めていることが判明しました。

実際の酪農家の実データを確認し算定することは、業界として非常にチャレンジングな取り組みであり、今回の算定の結果、サプライチェーン全体での環境負荷の現状が可視化された意義は大きいと考えます。このことが酪農業界全体の問題意識を高め、GHG排出量削減

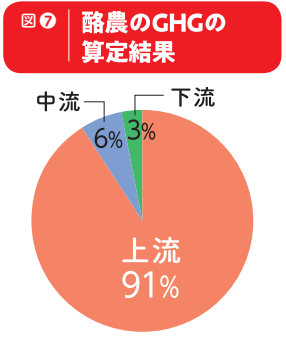
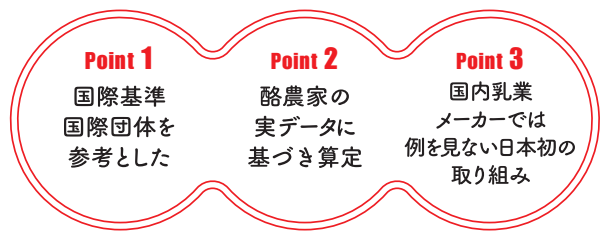
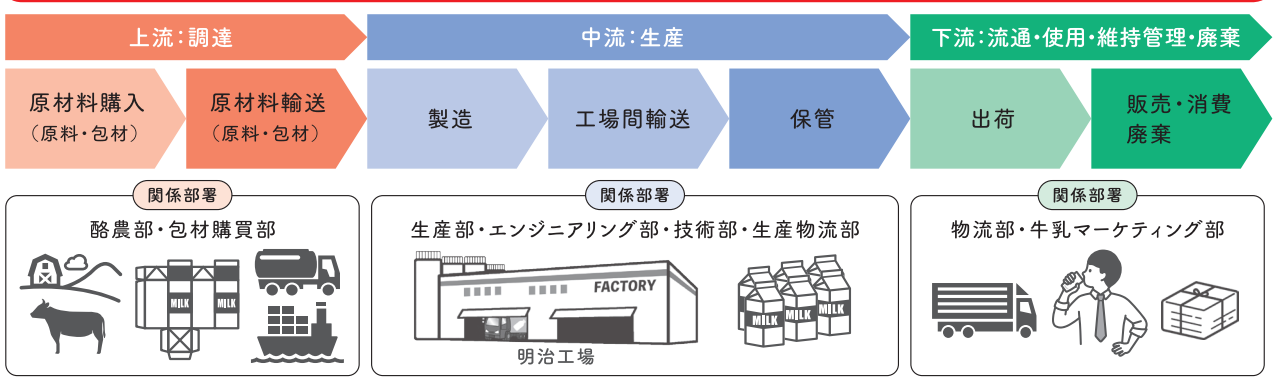


図8 CFP算定範囲と牛乳のサプライチェーンにおける関係部署



※1 酪農乳業の国際団体である国際酪農連盟（IDF）が発表した「酪農乳業セクターのためのカーボンフットプリント世界標準（The IDF global Carbon Footprint standard for the dairy sector）」を参考にして、酪農家より収集した一次データに基づくCFPの算定を、日本で初めて実施しました。

※2 今回の算定は「明治オーガニック牛乳」にて算定した数値になります。



に向けた具体的なアクションにつながっていく契機になるよう、これからも先陣を切ってその後押しをしていきます。今後は他の牛乳商品のCFP算定についても検討していく予定です。

2 味の素(株)との協業、アミノ酸バランス改善飼料を活用したGHG排出量削減と削減量のクレジット化

酪農家の新たな収入源に

もう一つの取り組みは、味の素株式会社との協業で進めるアミノ酸バランス改善飼料を給餌することによる「J-クレジット制度を活用したビジネスモデル」の運用です。GHG排出量削減などサステナビリティの取り組みに従来伴う経済的負担を緩和し、またGHG排出量削減に取り組むこと自体が酪農家にとっての価値となるようなビジネスモデルを、GHG排出削減などを売買可能なクレジットとして国が認証する制度である「J-クレジット制度」(コラム参照)を活用して実現させました。

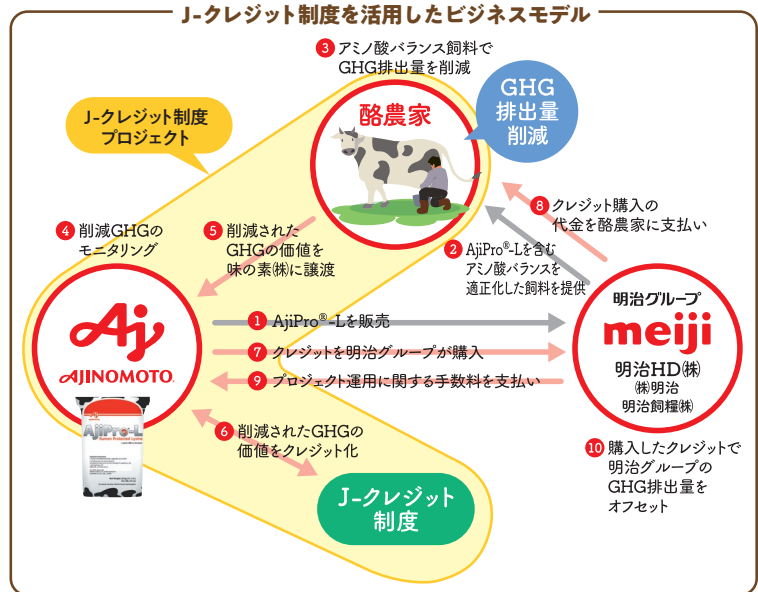
アミノ酸バランス改善飼料には、味の素(株)が製造・販売する乳牛用リジン製剤「AjiPro®-L」を用います。乳牛に不足しがちな必須アミノ酸のリジンを効果的に栄養として小腸まで届けることでアミノ酸バランスを整え、高たんぱくで高コストである大豆粕などの飼料を減らすことで、乳量を維持しながら飼料コストを削減すると同時に、糞尿から発生する一酸化二窒素(N₂O)を25%程度削減できます。なお一酸化二窒素(N₂O)はGHGの一つで、二酸化炭素(CO₂)の約300倍の温室効果があるとされています。

そして、この取り組みをJ-クレジット制度を活用したビジネスモデルとして展開します。具体的には、明治グループで飼料販売を担当する明治飼糧(株)が味の素(株)より購入した「AjiPro®-L」を用いアミノ酸バランスを整えた、最適な飼料設計を行い、酪農家に使っていただきます。そして、これによって削減されたGHG排出量の価値を味の素(株)がJ-クレジット制度に基づいてクレジット化。明治グループがそれを購入してその分のクレジット代金は酪農家に支払われ、今後の酪農家の新たな収入源につながります。また購入したクレジットは明治グループのGHG排出量のオフセットに活用し、酪農乳業全体のGHG排出量のオフセットに役立てます(図9参照)。

これが酪農起因のGHG排出量を削減し、経済価値の創出へとつなげる「ビジネスモデル」の概要です。2023年3月15日付けでJ-クレジット制度のプロジェクト登録が承認され、北海道根室市の北翔農場にて取り組みが始まっています(同飼料の給餌は2023年1月より開始)。

今回の取り組みは持続可能な日本の酪農を実現する最初の一步。今後はこのスキームに参加する酪農家や企業・団体がさらに増えることで取り組みの輪が広がり、より大きなGHG排出量削減が可能になるものと考えています。

図9 J-クレジット制度を活用したビジネスモデル



J-クレジットとは

省エネ設備の導入や再生可能エネルギーの利用、森林管理などによるGHG排出削減量や吸収量を「クレジット」として国が認証する制度です。認証されたクレジットはGHG排出権取引において売買の対象になり、例えば自社の二酸化炭素(CO₂)排出量をクレジット購入によって相殺できる「カーボン・オフセット」などの用途に活用できます。

2023年3月現在、酪農を含む農業分野でのGHG排出削減の方法論としては、「①家畜排泄物管理方法の変更」「②バイオ炭の農地施用」「③アミノ酸バランス改善飼料の給餌」「④茶園土壌への硝化抑制剤入り化学肥料または石灰窒素を含む複合肥料の施肥」「⑤水稲栽培における中干し期間の延長」の5つが認められています。このたびの明治グループの取り組みは、③の方法論を酪農において実践する初めてのプロジェクトとなります。



CFP算定に着手

酪農の形は多彩、 それぞれに対応した CFP算定を



有限会社 石川ファーム (北海道網走郡津別町)
代表取締役 津別町有機酪農研究会会長
石川賢一さん

化学肥料や農薬を使わずに育てた有機飼料を牛に与え、牛の糞尿は堆肥化して畑に戻すという循環型の有機酪農に取り組んでいます。1999年、明治さんから声をかけていただいたことがきっかけでした。酪農家有志で「津別町有機酪農研究会」を立ち上げ、海外研修にも何度か出向き、5年の試行錯誤の末、有機畜産物のJAS規格の認証を取得。こうして2006年には明治さんからオーガニック牛乳の販売が始まりました。

現在、有機飼料の8割近くを自給していますが、昨今の国際情勢も考え、国内生産による完全自給を目指しています。そうすれば流通などによるGHG排出量も抑えられ、環境により負荷をかけない酪農になるのではないかと。

今回のCFP算定では環境への負荷が可視化されることで新たな課題や今後の道筋も見えてくるので、大きな意味がありますね。酪農にはいろいろな飼養方法があり、環境負荷の内容も異なります。飼養方法ごとに見える化することで、改善すべき点が明らかになってくるのではないかと思います。今後は他の地域や異なる飼養方法にも算定対象を広げていただき、酪農家、メーカー、行政、そして消費者も一緒になって持続可能な酪農に向けた取り組みを進めていけたらと願っています。

酪農のGHG排出量、実データの把握が環境負荷低減への第一歩

石川ファームさんは食の安全や環境保全に取り組む農場に与えられる「JGAP認証」も取得しています。農場運営のデータをしっかり管理されていますので、CFP算定への実データのご提供もスムーズに運びました。今回の算定は、牛乳のなかでも1つの商品のGHG排出量の現状を知る第一歩。この歩みを他の牛乳・乳製品にもつなげていきたいと考えています。

株式会社 明治 調達本部酪農部 開発グループ長 橋口和彦さん



アミノ酸バランス改善飼料の導入

手間は1つ増えるだけ、 それがやる気にな つながる



有限会社 北翔農場 (北海道根室市)
代表取締役
佐藤幸男さん

500ヘクタール近い農場で乳牛を600頭ほど飼養しています。農場の規模が大きくなると環境問題も切実です。牛の糞尿が川や湖を汚染すると地域の漁業にも影響しますから、堆肥化して畑に戻すなど町全体で環境を守る取り組みを続けています。また地球規模でも牛が温暖化の一因になると指摘されていますので、酪農を続けていく上で環境負荷低減は避けて通れない課題だと考えています。

そんな中、明治さんから提案いただいたのが、アミノ酸バランス改善飼料を活用したGHG排出量削減の取り組みです。この飼料を加え、栄養バランスも整えたレシピに沿って毎日飼料を調合します。作業工程は一つ増えるだけで、負担になるほどではないですね。乳量などのデータもモニタリングしますが、20年以上前から乳量管理ソフトを使っていますし、明治グループの方々とは酪農経営支援の「MDA」を通してデータ共有も続けてきましたので、こちらもまったく苦にはなりません。ちょっとした工夫で環境負荷低減に貢献でき、社会全体のためにもなるのなら、取り組む価値は大いにあり酪農家のやる気にもつながります。

GHG排出量削減、信頼関係あってこそ

北翔農場さんとは長年、MDAなどのお付き合いがあり、その信頼関係の上に今回ご協力いただきました。アミノ酸バランス改善飼料を加え、同時に全体的な栄養バランスも調整して乳牛にとって最善のレシピを提案しています。今後も乳量や乳牛の健康状態などを確認しながら、GHG排出量削減と酪農家支援の取り組みを進めていきます。

明治飼糧株式会社 営業部営業推進G 係長 佐藤暁大さん

