



国際酪農連盟 (IDF)

酪農乳業の 持続可能性 見通し

COP27 シャルムエルシェイク エジプト2022

Dairy Climate ACTION

酪農乳業の気候変動対策の具体的な行動

改訂版

Dairy
Innovation
Awards
2022

気候変動への具体的な 行動におけるイノベー ションは

IDF デーリーイノベーション賞 2022 のハイライト
の1つでした

IDF デーリーイノベーション賞は、国際酪農連盟が主催する賞で、世界の酪農乳業セクターにおける革新的な実践を称え、奨励するためのものです。2022年、ゼニス・グローバル社との提携で開始され、テトラパック社を主要スポンサーとして後援されています。

この賞は、環境面の配慮と社会面の影響の両面から「持続可能性」に特に重点を置き、酪農経営と牛乳乳製品の処理加工を改善するための革新的な実践を奨励することを目的としています。

「イノベーションは、1903年の設立以来のIDFのDNAの一部です。私たちの使命は、安全で栄養価が高く、持続可能な方法で牛乳乳製品を生産・加工することを確実にするために、科学、技術、イノベーションの活用を促進することです。」と、IDF会長のピエルクリスチアーノ・ブラザーレ氏は説明しています。「この賞によって、革新的な実践が全世界のレベルで知られ、酪農乳業関係者の中で共有されるようになる」と、ブラザーレ氏は述べています。

開始時点において、IDF デーリーイノベーション賞には144の応募があり、世界中のすべての大陸から参加がありました。これは、イノベーションと持続可能性に対する酪農乳業セクターのコミットメントには国境線はなく、牛乳乳製品の生産チェーンのすべての繋がりで見られることを示しています。

IDF デーリーイノベーション賞には、気候変動対策におけるイノベーションのカテゴリーがあります。

今年の気候変動対策におけるデーリーイノベーション賞の受賞者は、中国聖牧有機奶業有限公司の「砂漠で高品質の生乳を生産」でした。

審査員によると、この賞は、腸管からのGHG排出量の削減、生物多様性の改善、森林再生による炭素隔離など、酪農をより持続可能にする最もインパクトのある方法を目指した、気候変動対策への全体的なアプローチが評価されたものです。

この賞は、テトラパック社の南アジア専務取締役であるアシュトシュ・マノハル氏によって授与され、国連SDGsへの酪農乳業セクターのコミットメントに見合うための気候変動対策におけるイノベーションの重要性について短いスピーチが行われました。

このカテゴリーの他の最終選考者は、モダン・ファーミング - モダン・ファーミングの製品のイノベーションと取り組み（中国）と「マザーデーリー・フルーツ&ベジタブル社 - 牛乳自動販売機による低温殺菌牛乳の流通」（インド）でした。

2022年の気候変動対策のカテゴリーには、合計13件の応募がありました。2023年も多くのご応募をお待ちしておりますので、読者の皆様もぜひ興味深い事例をご提出ください。

はじめに

IDF 事務総長からのメッセージ

本年 11 月にエジプトで開催される国連気候変動枠組条約第 27 回締約国会議 (COP27) は、農業および食料システムについて、また、酪農乳業が関与する気候変動対策が、どのように解決策の一部となりうるかに関して、意見を交わす良い機会となるでしょう。世界の酪農乳業セクターは、温室効果ガス (GHG) 排出量、水および土地利用への影響を低減するとともに、土壌および生態系サービスへのプラスの貢献を最適化するように全力で取り組んでいます。酪農乳業セクターの取り組みは、2016 年に国際酪農連盟 (IDF) と国連食糧農業機関 (FAO) の間で署名された「デーリーロッテルダム宣言」に明示されています。COP27 は、酪農乳業セクターが環境への影響の軽減と気候変動対策の促進のため、すでに多くの取り組みを進めていることを伝える、またとない好機となります。

2021 年 9 月 22 日には、「酪農乳業ネットゼロへの道筋 (Pathways to Dairy Net-Zero)」の取り組み (イニシアチブ) を開始しました。100 を超える指導的な立場の団体、および最大級の規模の乳業会社 20 社のうち 11 社がすでにこのイニシアチブを支援しており、IDF もここに参加しています。このイニシアチブは、「この種の気候変動対策としては世界初の活動で、活気と拡大の機運に満ちています」と説明されています。「酪農乳業ネットゼロへの道筋」は、世界の酪農乳業セクターがすでに世界中で実施に移している気候変動対策の進行中の取り組みを伝えるため、IDF、グローバル・デーリー・プラットフォーム (GDP) およびウルグアイが準備している COP27 サイドイベントの見せ場となるでしょう。

また、酪農乳業セクターのための IDF 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) の最新の改訂版を特集した IDF プリテンの新版をご覧いただきたく思います。この改訂版は、すべての酪農乳業バリューチェーンの GHG 排出量を削減するための酪農乳業界の取り組みを支援するライフサイクルアセスメント (LCA) グローバルスタンダードの策定を目指しています。

IDF は、畜牛生産システムにおける炭素隔離計算のための LCA ガイドラインについても、プリテンを公表しました。本ガイドラインは GHG フットプリント算出の一環として、炭素隔離の定量化について科学に基づく適切な手法を畜牛生産セクターに提供します。

IDF は 5 年連続でこの「酪農乳業の持続可能性見通し」を公表し、酪農乳業セクター内で進行中のプロジェクトについて洞察を提供してまいりました。この COP27 特別版でお示した酪農乳業セクターの持続可能な発展に関する新たな調査にご興味を持っていただけること、そして皆様のお役に立てることを希望しております。

キャロライン・エモンド (Caroline Emond)
IDF 事務総長

科学担当編集長からのメッセージ

この冊子をお読みの方へ

国際酪農連盟は、この気候危機にあって持続可能な発展のための解決策を見出す取り組みを行っています。酪農乳業セクターは、高品質の栄養を世界に届け、10 億の人々の生計を支えながら、GHG 排出量の削減に取り組んでいます。

この報告書では、9 カ国で適用されたさまざまな解決策を紹介しています。気候変動対策の実現に向け酪農乳業セクターのすべての人のインスピレーションとなることを企図しています。

この冊子が皆様にとりまして興味深いものとなるよう願っております。

マリア・サンチェス・マイナー博士 (Dr María Sánchez Mainar)

IDF 科学および規格 (Science and Standards) 担当マネージャー

✉ msanchezmainer@fil-idf.org

目次

IDF 加盟国

オーストラリア
アイスランド
アイルランド
イスラエル
韓国
ニュージーランド

南アフリカ

オランダ
米国

国際組織

IDF
WWF

翻訳 (仮訳) : 一般社団法人 J ミルク

編者注 : 仮訳の正確性、完全性、有用性等についてはいかなる保証をするものではありません。参考資料として扱い、内容に疑義が生じた場合は英文の原文をご確認ください。



IDF 加盟国の取り組み

オーストラリア

オーストラリア、遺伝学を 排出量削減ツールキットに追加

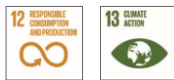
寄稿者

ヘレン・ドルノム

デーリー・オーストラリア (Dairy Australia)、
オーストラリア

✉ helen.dornom@dairyaustralia.com.au

SDGs との整合



要約

オーストラリアの酪農家は、温室効果ガス排出量を管理するためのツールキットに育種を追加しました。

2022年8月に発表された「持続可能性指標」は、酪農家が高生産性、長寿命、飼料効率のより良い後継牛を繁殖させるのに役立つもので、これにより炭素排出量1トン当たりの乳量が増加します。[「持続可能性指標」についてもっと読む](#)

オーストラリアの酪農家は、育種を利用して農場の温室効果ガス排出を削減することができます

業界の独立系遺伝評価サービスであるデータジーン社は、2022年8月に「持続可能性指標」という新しい独立した育種指数を導入しました。

「持続可能性指標」は、2030年までに農場での温室効果ガス排出原単位を30%削減するという業界のコミットメントを達成するためにオーストラリアの酪農家が利用できる多くのツールの1つです。

データジーン社最高経営責任者のマット・シェイファー博士は、「持続可能性指標」は酪農家が高生産性、長寿命、飼料効率の良い後継牛を育成するのに役立つ、これは排出原単位（生産された生乳1トン当たりの炭素排出量）の減少につながると述べました。

「遺伝的獲得は永続的かつ累積的であるため、育種は管理手法と組み合わせるのに重要なツールです」と博士は述べています。

データジーン社では、「持続可能性指標」を用いた育種により、2050年までにホルスタイン種で6.3%、ジャージー種で7.3%の温室効果ガス排出原単位が低下すると推定しています。さらに、温室効果ガス排出原単位の削減のための育種は、生産性、繁殖力、健康といった農場の収益性を支える形質を妥協することを意味しない、という利点もあります。

オーストラリアの酪農家が酪農システムの持続可能性を向上させるために使って

いるツールの例のいくつかを以下に紹介します。

- 牛群の寿命と後継牛の繁殖数の管理
- 持続可能な繁殖指標
- 栄養と添加物
- 牧草地の管理と利用
- 肥料戦略
- 灌漑と水利用戦略（75%の酪農家が水を再利用しています。）
- 農場でのエネルギー生成とソーラーパネルなどのエネルギー節約
- 家畜の健康
- サイレージ用のプラスチックのリサイクル

「遺伝的利益は永続的かつ累積的であるため、育種は管理手法と組み合わせるのに重要なツールです。」

マット・シェイファー博士

参考文献

[Case study: Tim and Marie Humphris, South West Victoria](#)

[Case study Trevor Parrish, NSW](#)

[Tech Note: Sustainability Index](#)



アイスランド

アイスランド酪農乳業の 持続可能なエネルギー利用

寄稿者

マルグレット・ギスラドットティル (Margrét Gísladóttir)

MS Dairy、アイスランド・レイキャビク

✉ margret.gisladottir@ms.is

SDGs との整合



アイスランドのエネルギー生産

北極圏に接する北大西洋の島での生活は、火山の噴火や地震が日常的に起こり、気候も過酷で、当然のことながら厳しいものです。このような困難さに立ち向かう意思がある人々にとって、アイスランドの天然資源の持続可能な利用はこれまでも、そして将来もきわめて重要です。

アイスランドは、その地理的位置と厳しい気候のため、大量のエネルギー利用を必要とします。アイスランドは20世紀初頭から、地熱および水力発電による再生可能エネルギー源の利用において、驚くべき進歩を遂げました。今日、アイスランドは再生可能エネルギー利用分野の先頭に立っています。国内の電気の99.99%は再生可能エネルギー由来で、水力発電が3/4、地熱発電が1/4を占めています。その結果、アイスランドの発電は世界で最も環境に配慮したものの1つとなっています。アイスランドはさらに、その火山の働きのおかげで、地熱エネルギーを利用する科学技術の世界的なリーダーであることは間違いありません。地熱エネルギーの大半は発電ではなく、家屋の直接加熱（暖房）に使用されています。

潤沢で再生可能、安定し安価なエネルギー源を有していることは、アイスランド

のすべての産業にとり大きな強みとなっています。アイスランドの酪農セクターは、このような利点を活かす先頭になっています。

畜産業の技術的発展の促進

低価格の再生可能エネルギーの供給と配電システムの強化により、酪農場と乳処理加工の両面で技術的な改善を促進しました。2021年には、アイスランドの牛舎の47%でロボット搾乳機が使用され、牛乳の総生産量の65.2%はロボット搾乳機を使用する酪農場で生産されました。自動給餌システムを設置する酪農家も年々増えています。このような変化により、給餌の利用状況が改善され、牛はさらに健康になり、生産量も向上しました。給餌システムの改善と糞尿清掃ロボットへの投資も、化石燃料の使用を抑え、生産プロセスにおける炭素排出量の低減に役立ちました。低炭素技術への投資に対する政府の補助金は、アイスランドの利点をさらに強化しています。

完全環境配慮型エネルギーによる乳製品加工

アイスランド最大の乳製品製造会社であるMS Dairyは、持続可能な生産方法を重視しています。このような姿勢は製造装置の変更とエネルギー源の選択の両方で伺えます。

「潤沢で再生可能、安定し安価なエネルギー源を有していることは、アイスランドのすべての産業にとり大きな強みとなっています。アイスランドの酪農セクターは、このような利点を活かす先頭に立っています」

マルグレット・ギスラドットティル
(Margrét Gísladóttir)

2020年、MS Dairyは、最後の牛乳低温殺菌用オイル動力式スチームボイラーを電動式に交換したことにより、我々の知る限りにおいて世界で唯一、乳製品製造において完全環境配慮型の再生可能エネルギーのみを使用する乳業会社となりました。

これに先立つ2015年、MS Dairyは以前のオイル動力式粉乳製造装置を、電動式に交換しました。この交換をただで、粉乳製造による炭素排出量を95%削減すると同時に、製造量が43%増加しました。

最大限の効率を求めて

持続可能性の改善についても、効率性の向上と同様、最大限の効率を求める観点から視ることができません。これを実現するための方法の1つは、同じ量の生乳から得る価値を高めることです。2017年に、チーズ製造の必然的な副産物である、高品質のタンパク質を乳清から加工する新工場の操業を開始しました。



© MS Dairy

この工場は、以前は廃棄していた、もともと無価値な副産物を変換し、同量の投入物からより高い価値を生み出すだけでなく、より環境に配慮した乳製品の加工に向けた重要なステップも示しています。この冬、乳清の乳糖含有物からエタノールの製造を開始すれば、これからはどのようなものであれ、チーズ生産から廃棄物は生じないでしょう。

アイスランドは 2040 年に化石燃料の使用をゼロに

政府は、アイスランドが 2040 年までに化石燃料の使用をゼロにするという目標を導入しました。輸送は乳製品の製造プロセスの重要な部分をなすため、MS Dairy は、燃料利用率の改善および輸送車両の炭素排出削減に貢献する最新技術の進歩を注意深く見守っています。そのため 2021 年には、最初メタン燃料式輸送トラックの運用を開始し、本年早々、

販売チームの共同使用車を電気自動車やプラグインハイブリッド車に交換しました。MS Dairy は 2020~21 年のわずか 1 年余りで、化石燃料消費を 9.6% 削減しました。現在はさらに炭素排出量を削減するため、電動式輸送トラックの可能性について検討しています。

アイスランドは人口密度が低く、輸送距離が長い国です。2040 年までにエネルギー移行の目標を達成するため、国のインフラを輸送ニーズに合わせてペースを上げて開発していかなければなりません。得られるものは多いでしょう。自動車の保有車両が電動化されれば、アイスランドはこの先 20 年間、発電用および加熱暖房用だけでなく輸送用においても、完全にグリーンエネルギーの自給自足が可能となるでしょう。

アイルランド

気候変動に取り組む農業・食料セクターの
主要イニシアチブ

寄稿者

B.ラハート (B. Lahart)、K.リチャーズ (K. Richards)、J.ヘロン (J. Herron)、T.ドネラン (T. Donnellan)、L.シャルー (L. Shalloo)、F.バックリー (F. Buckley)、M. A.フェネロン (M. A. Fenelon)

アイルランド農業食品開発局 (Teagasc)、アイルランド

✉ mark.fenelon@teagasc.ie

要約

アイルランドは、農業・食料セクターでの気候変動対策イニシアチブに関する世界的な調査の先頭に立っています。このイニシアチブの行動計画ロードマップ (<https://www.gov.ie/en/publication/6223-e-climate-action-plan-2021/>) では、2030年までの温室効果ガス排出量の半減と、2050年までの排出量ネットゼロの達成を目指しています。農業セクターでは、2030年までに25%削減の目標が設定されています。排出量削減に向けた道筋は、アイルランドの循環型バイオエコノミーに取り組もうとする野心を伴っています。本稿では、進行中の多くの調査活動の中で、酪農業とより広範囲の農業セクターに関連する主要な気候変動対策として、メタン削減の実例および土壌炭素隔離の方策に焦点を当てます。

経済的繁殖指数を用いた牛の選択によるメタン排出量への影響

繁殖は世代が重なるにつれ、累積的、永続的、複合的となるため、メタン生成を含めた環境に与える影響については、遺伝学が大きな貢献をしています。アイルランドは経済的繁殖指数 (EBI) を開発し、牧草地を基本とした酪農システムの利益を増大させる家畜を識別しています。しかし、インベントリモデルにより腸内メタン排出量を全国的に計上する際には、すべての乳牛を等しく扱います。これらのモデルでは、遺伝的選択により生産性が向上する結果、飼料の摂取量が増加し、腸内メタン排出量が増えることになると考えます。2021年の3月~10月にはメタンの排出量を、高 EBI (エリート、EBI=233 ユーロ) および全国平均 EBI (全国平均、EBI=133 ユーロ) の動物群で測定しました (表 1)。エリート群はより多くの割合 (%) の乳脂およびタンパク質を含み、乳固形分生産量が 8% 高い結果となり、メタン排出量には有意な差がありませんでした。

「アイルランドは、農業・食料セクターの温室効果ガス排出量の削減、および炭素隔離の方策を支援するための調査を行っています。さらに広範な気候変動対策行動計画 2021 により、雇用と経済の好機を創出する一方、食料安全保障と世界の持続可能な開発目標に貢献しています」

それにもかかわらず、国家インベントリモデルの方法論を適用すると、エリート群は全国平均群と比較し、1日当たりメタン排出量が著しく大きく算出されました。本調査から、インベントリモデルに遺伝的利点を含めるため追加調査を行う必要があると明らかにされました。2022年の後半には、新しい炭素副指数をアイルランドの EBI に取り入れる予定です。この副指数により、温室効果ガスの排出量に基づいて家畜を順位付けし、炭素トン当たりの価格による EBI 測定の計算結果と関連付けます。改定 EBI は、今後 10 年以上にわたり温室効果ガス排出量を削減することができるよう、繁殖力や管理などの炭素排出量を削減する特性を重視する予定です。

土壌炭素隔離

アイルランドでは、土壌による炭素隔離を調査するプログラムを活発に行っています。草地土壌は大量の炭素を含んでいるとみられており、その量は 1ヘクタール当たり約 440 トンの CO₂、アイルランドの全鉱質土壌中で 1,800 メガトンの CO₂ と推定されています。アイルランド全土の GHG 排出量は年間約 60 メガトンで、鉱質土壌は 30 年間の排出量と同等の量を蓄えていることを示しています。アイルランドの泥炭土は 1ヘクタール当たり約 4,000 トンとさらに大量の CO₂ を蓄えています。そのため、アイルランドの土壌中には膨大な量の炭素が貯留 (カーボンストック) されていますが、このよ

SDGs との整合



うなストックの「付加」(隔離)や「削減」は経時的に発生しているのでしょうか。

土壌炭素隔離は、大気から二酸化炭素を除去するとともに、土壌の健康状態を改善しながら土壌中に二酸化炭素を貯留するには必須です。土壌中に蓄えられている炭素は土壌有機炭素と呼ばれることが多く、その利点としては加工性、保水能力、および生産性の向上などがあります。放出するよりも多くの CO₂ を隔離できる生態系は二酸化炭素吸収源と呼ばれており、隔離するよりも多くを排出する生態系は炭素源と呼ばれています。森林は炭素隔離に有用で、農業用土壌も二酸化炭素吸収源となりえます (ただし、炭素源にもなりえます)。このように、アイルランドが 2050 年までに気候中立を達成しなければならないことを考慮すれば、炭素隔離は重要です。

アイルランド農業食品開発局 (Teagasc) の科学者は、コンピューターモデリングとフラックスタワーを用いて、土壌上のガス交換を測定します。農業の GHG バランスの重要性を考慮すれば、これらは定量化、政策決定および酪農家の意思決定のために必須の調査用ツールです。この調査の結果、草地は一般に二酸化炭素吸収源であり、炭素隔離の数値範囲は年間 1.5~4 t CO₂/ha と判明しています。鉱質土壌とは対照的に、水はけのよい有機質 (泥炭) 土壌上の草地は、実質的に年間約 20 t CO₂/ha の二酸化炭素源であると考えられます。このような土壌は大量のカーボンストック (約 4,000 t CO₂/ha) を含んでおり、排水後に迅速に分解、放出するためです。20 メガトン以下と推定される農業関連の CO₂ 排出量に加え、このような土壌を原因とする CO₂ 排出量は 5~6 メガトンと推定されます。排出量の測定および確定に関する確実な情報、狭い面積の泥炭土の復元により、かなりの CO₂ 削減を実現できます。

調査は現在、国家インベントリに包含される土壌炭素隔離に関するアイルランドに特有な排出係数の設定に注目しています。

特性	エリート	全国平均	P 値
乳量 (kg)	22.3	22.4	0.96
脂肪 (%)	5.00	4.50	<0.001
タンパク質 (%)	3.84	3.68	<0.01
乳固形分 (kg)	1.94	1.80	<0.001
メタン (g)	302	298	0.86
メタン／乳固形分 (g/kg)	162	174	<0.05
メタン算定量 (g)	402	377	<0.001

表 1. 生乳生産およびメタン排出量に対する遺伝群の影響

炭素隔離増加のための方策	隔離の可能性
土壌圧密防止	✓
牧草地の割合増加	✓~✓✓
既存の生け垣をより高く、より幅広くする	✓~✓✓
土壌の生産力向上	✓✓
クローバー・複数種の植物からなる草地の設置	✓✓
生け垣の植付け追加	✓✓
林地・森林の植林追加	✓✓✓✓✓
排水した湿地の復元	✓✓✓✓✓✓

表 2. 酪農場の炭素隔離を増加させるアイルランドの方策



アイルランドは、国立農業土壌炭素観測所（以下のリンク参照）、農業貯水池プログラム、サインポスト（道しるべ）農場、およびアイルランド科学財団（Sfi）が資金供給している VistaMilk 研究センターを通じ、排出量の測定・報告のための広範な欧州インフラを整備しています。この調査でも、酪農家に科学的データを生成し、アドバイスをするため、国家温室効果ガスインベントリを大幅に改良するような表 2 に記載の多くの方策について調べています。アイルランドの温室効果ガス削減目標 51%の達成を支援するため、土地利用、土地利用の変更、および森林管理の各セクターから生じる排出量を、すべてのセクターに応じ削減しなければなりません。炭素測定の改善と排出係数の精緻化を科学的に行いながら、表 2 で特定された方策により炭素削減を実現します。これらの方策の多くは、収益および農業生産高を向上させ、生物多様性と水質にプラスの効果をもたらします。

科学的・政策的目標を考慮し、アイルランドのサインポスト農場イニシアチブにより、アイルランドの個別農場に対し温室効果ガス軽減対策の導入を推進します。農場群を選択し、持続可能性の実績と軽減対策の導入について、現在、経時的に追跡しているところです。これらの酪農場は次のような役割を果たします。

- 温室効果ガス軽減対策を現場で実施するための実験場
- これらの軽減対策の導入・普及を促進するために企画された、より広範な農業従事者向けの対等な者どうしの間の（ピアツーピア）学習プラットフォーム

参考文献

Irelands national agricultural soil carbon observatory
<https://www.teagasc.ie/environment/climate-change-air-quality/soil-carbon/national-agricultural-soil-carbon-observatory/>

イスラエル

イスラエルの酪農業 - 持続可能な生乳生産の好例

寄稿者

イズラエル・フラメンバウム博士 (Dr. Israel Flamenbaum)

Cow Cooling Solutions Ltd, イスラエル

✉ israflam@inter.net.il

SDGs との整合



要約

イスラエルは、亜熱帯気候であり、夏に降雨が全くないことを特徴としています。イスラエルの酪農業では、約12万頭の乳牛が飼育され、年間およそ15億リットルが生産されています。乳牛1頭当たりの年間乳量は世界最高で、2021年には1万2,000リットルを超えました。イスラエルの酪農業の創始者は100年近く前に、現地の飼育システムを利用し、地域の環境に順応した牛の飼育を開始しました。創始者たちは、気候上の理由から乳牛を放牧せず完全に収容しなければならないことを認め、不足している高品質の粗飼料を農産工業および食品産業の副生成物に置き替える給餌方法の開発の仕方も学びました。

イスラエルの生乳生産者は、生乳生産の長年にわたる遺伝学の進歩を通じて、乳牛の集中的冷却によって熱負荷に対処する高度な方法を開発・実施しなければなりません。イスラエルではこのような取り組みにより、気候および環境上の制約があっても、乳量の増加を達成することが可能になります。

最も持続可能なイスラエルの酪農業

イスラエルの酪農業は次の要素により、持続可能な生乳生産において世界の主導的な国の1つとなっています。

1. イスラエルの酪農家は、水不足と飼料栽培を目的としたかんがいの必要性から、自治体の大量の廃水を浄化するだけでなく（イスラエルはこの点において世界をリードしています）、点滴かんがい（イスラエルで開発された方法）をはじめとした、節水型のかんがい法を開発することにもなりました。

「イスラエルの酪農業は小規模ですが高度なもので、環境的にも経済的にもきわめて効率的です。イスラエルが得た経験は、今日、同様の気候上の制約がある国の酪農家たちが学んでいます」

イズラエル・フラメンバウム博士 (Dr. Israel Flamenbaum)

2. イスラエル国内では高品質の粗飼料が不足し、価格も高いため、生乳生産者は粗飼料の一部を農業・食品産業から生じた残余物と副生成物に取り替え、その結果、収益が倍増しました。従来使用していた餌の一部を節減、置換する一方で、砂漠の埋め立て用廃棄物の輸送コストを節約しているのが、イスラエル南部の現状です。

3. イスラエルの労働力は高コストであるため、生乳生産1リットル当たりの労働時間に投下する資金を節減できる経営・管理の先端技術を開発しました。イスラエルは、リアルタイムの管理・健康上の問題の早期発見および対処を含む、コンピューター制御された搾乳システムの開発において世界をリードしています。乳牛1頭当たりの高乳量が得られる、他の方法もあります。

4. イスラエルでは過去40年以上にわたり夏季に牛を集中的に冷却する手段を整備し、利用しているため、多くの暑い国や近年は欧州や北米でも経験している、夏季の生乳生産量の減少がかなり抑えられています。これらの方策の実施により、次のようなさまざまな側面でメリットがあります。

- 環境の観点からは、乳量が増加するほど、業界は国内の生乳に対する需要をより少ない牛で満たすことができるため、生乳1リットル当たりの大気へのメタン温室効果ガス排出量が減少します。
- 牛の健康状態の観点からは、「暑熱ストレス」から牛を保護すれば、牛の免疫システムを強化し、特に出産を控えた重要な時期の疾病発生率が低下し、乳腺炎に罹患する牛の頭数が減少します。これによる経済的利益のほかに、経済的および環境的観点から得られるプラスの側面として、薬剤使用の削減が期待できます。
- 経済的観点からは、牛の乳量が増加し、生産に必要な牛の頭数は少なくなるため、牛の維持に必要な飼料を節減でき、その結果、生乳生産1リットル当たりの飼料の必要量が減少するため、生産コストも低下します。

小規模ながら効率的な酪農業

結論として、イスラエルの酪農業は小規模ですが高度なもので、環境的にも経済的にもきわめて効率的です。イスラエルの生乳生産から得られた知識と経験は、世界中の、特にイスラエルにある農場と同様、困難な状況下で酪農場を開場しようとする、発展途上国の酪農家が学んでいます。今日世界中に存在する2億7,000万頭の乳牛に、イスラエル国内の12万頭の牛から蓄積した知識を活用し、「世界の乳牛」1頭当たりの乳量を、現在の生産量から10%増やしただけで、現在より約3,000万頭少ない乳牛で世界中の乳が生産可能となり、これにより、本記事で紹介しているすべての環境・経済上の利点が得られます。



韓国

気候変動と闘うため酪農乳業ネットゼロ に向け前進

寄稿者

ビョン・ガブ・ソン (Byung Gab Son)

韓国乳業委員会 (Korea Dairy
Committee)、IDF 韓国 (IDF Korea)

✉ idfkorea@dairy.or.kr

SDGs との整合



概要

地球温暖化にともない、熱波、大雪、洪水などの異常気象が世界中で発生しています。韓国では化石燃料の使用と製造業の割合が高いことから、平均気温は温暖化が急速に広まった過去 30 年間に 1.4°C 上昇しました。

その間、韓国も国際社会の責任ある一員として、グローバルな取り組みに参加すべきであるとの声が高まり、2020 年 10 月に「2050 カーボンニュートラル計画」を表明しました。

この潮流に沿って、ESG（環境、社会および企業統治）が世界中の企業経営における必要不可欠かつ重要な価値として注目されるようになり、酪農乳業のみならず、畜産セクターもこのビジョンに加わっています。そのため、主要な酪農乳業も、業界自身の明確な ESG のビジョンおよび目標を掲げ、持続可能な酪農乳業セクターの実現をリードしています。

目的と行動に移すこと

まず、韓国で最大の酪農協同組合が ESG に注目した経営を強化するため、2021 年に新たに「ESG 委員会」を立ち上げました。それにともない、「牛乳のある健康な世界のために」という哲学に基づき、生乳生産から配送および消費の段階にいたるまで、炭素排出量削減計画が公表されています。

この組合では炭素排出量を削減する取り組みの一環として「グリーンラベル」を導入し、日常的にカーボンニュートラルを実践するため、牛乳の紙パックを集めてリサイクルしています。

「酪農乳業セクターおよび畜産セクターが、環境、社会および企業統治を通じて気候変動と闘うため、ネットゼロへとリードします」

ビョン・ガブ・ソン (Byung Gab Son)

さらに、省エネルギーを目的とした施設への投資を拡大し、協同組合内での多用途カップやリサイクルペーパーの使用を推奨しています。また、家畜の環境から発生し、蓄積するメタンガスの問題に取り組むため、ESG 企業統治に関する教育プログラムを支援しています。協同組合の酪農乳業チェーン全体で、環境配慮型の施設および家畜の福祉への追加投資も計画しています。

もう一方の最大手の乳業会社も、ESG 企業統治の導入により、カーボンニュートラルの先頭に立っています。特に、中長期の環境目標を設定することで、2025 年の温室効果ガス排出量を 2021 年比で 10%削減を計画しており、職場でのエネルギー効率改善のための詳細計画を策定しているところです。これらの取り組みの一環として、この企業では再生可能エネルギー利用の展開と拡大、搬送ルート最適化および環境に配慮した車両への交換を計画しています。さらに、環境配慮型のショッピングバッグの使用奨励、気候変動に取り組むための温室効果ガス削減誓約書への参加など、さまざまなキャンペーンを実施しています。

畜産関連団体も、2050 年までにカーボンニュートラルを完了するという計画を公表しました。ESG 企業統治とともに持続可能な畜産セクターのビジョンに基づく生産プロセスにおいて、家畜排せつ物のエネルギー利用、低炭素飼料、およびメタン削減飼料の開発を通じたカーボンニュートラルを実践します。

この目標を達成するため、資源・エネルギー施設の創設とスマート生産プロセスに伴う、低炭素飼料の開発、および臭気の減少により、低炭素仕様の管理と環境に配慮した家畜の飼育を目指しています。さらに、再生可能エネルギーおよび環境配慮型の燃料の利用を促進することでも、2030 年までに 8 万トンの温室効果ガスの削減が予測されています。

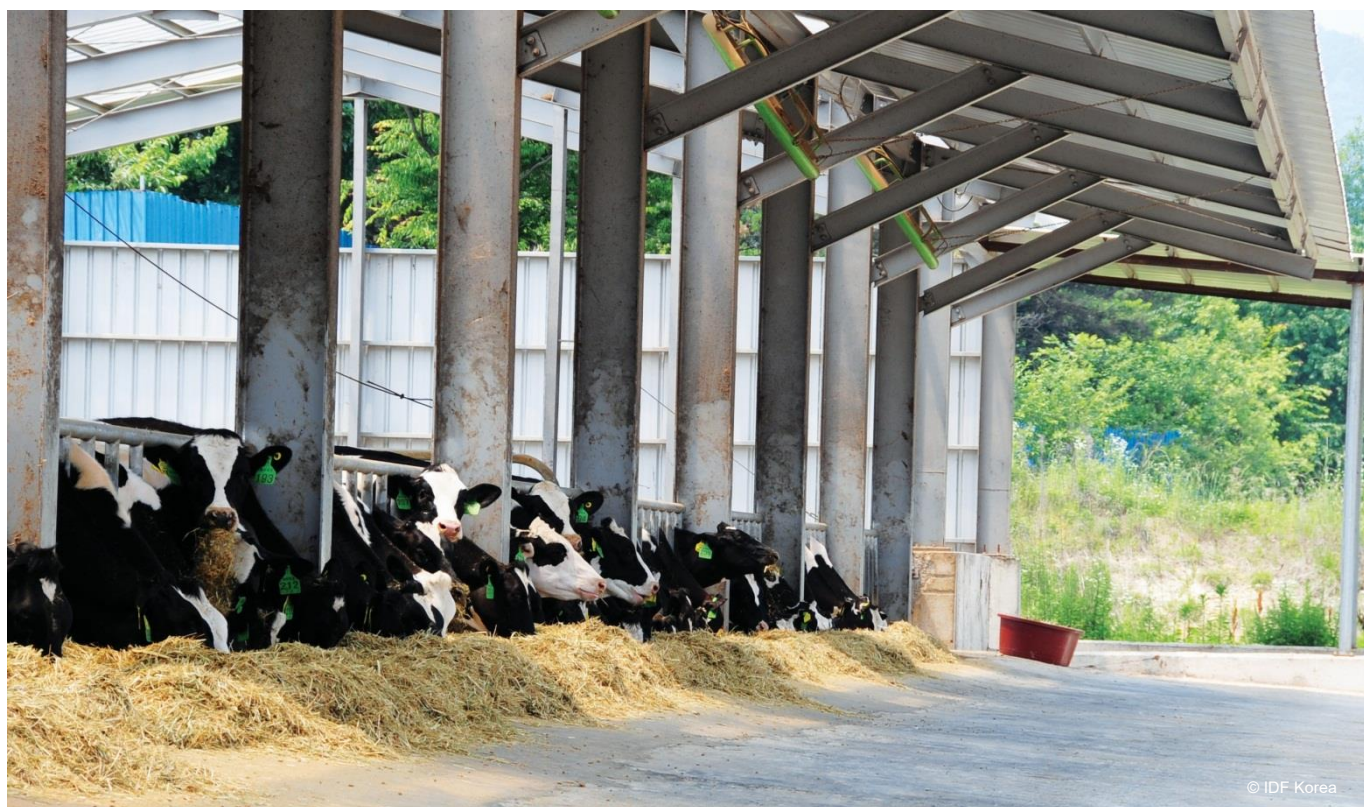
前進へ

2021 年末には農林畜産食品部が国のカーボンニュートラル目標を達成するため、「2050 農業食料カーボンニュートラル戦略」を策定しました。これは、農業セクターの温室効果ガス削減の基盤を強化するため、現在の高投入型の農業慣行を低投入型・低炭素構成に転換しようとするものです。

そのため、いわゆる DNA（データ、ネットワークおよび AI）に基づく精密な農業技術を 2050 年までに全農場の 60%にまで普及させる計画であり、研究開発プロジェクトを推進して 2024 年からスタートさせるインテリジェント農業機器やロボットなどの次世代技術を確保します。農林畜産食品部は、温室効果ガス削減の取り組みとして、2050 年までに全耕地面積の最大 30%までを環境に配慮した農地に拡張する計画であり、合わせて、土壌管理強化と土壌貯留能力の向上を図りません。

特に、農業セクターの温室効果ガスが稲作および家畜の飼育プロセスで使用する化学肥料と家畜用飼料から発生することは避けられないため、食料安全保障に対するマイナスの影響を最小限に抑える水の管理と低メタン飼料により温室効果ガスの可及的削減を計画しています。

さらに、畜産セクターは低メタン飼料の供給拡大、科学に基づく管理とICT技術の利用による家畜の生産性向上、家畜排せつ物の浄化割合の拡大、および家畜排せつ物から生じる温室効果ガス排出量の11%削減（2018年比）を計画しています。

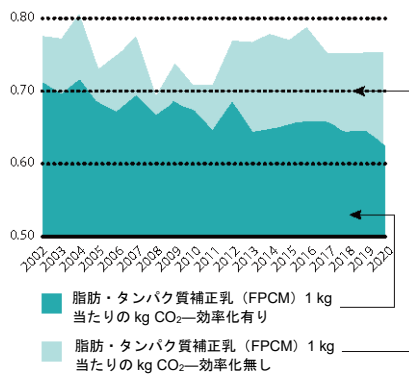


ニュージーランド

ニュージーランドの生乳：研究開発、科学および効率化への継続的投資によりカーボンフットプリントを低減

牧草地をベースにしたニュージーランドの酪農業は独特で、家畜に屋外での生活様式を提供するとともに、生乳生産に伴う炭素排出量を世界でも最低レベルにする貢献を行っています。ニュージーランドの酪農セクターは、慣行の改善、新技術の開発、および効率性の向上、これらすべてを補助金なしで継続しています。

2020年に、ニュージーランドの酪農家は研究開発、科学への継続的な投資、および現場での実施支援により、脂肪・タンパク質補正乳（FPCM）1 kg 当たりのCO₂排出量を20%削減しました。



出典：「ニュージーランド酪農統計 2019～20年（NZ Dairy Statistics 2019-20）」デーリーNZ（DairyNZ）およびニュージーランド全国家畜改良協同組合（LIC）

AgResearch による分析も、ニュージーランドの最も効率的な生産者の間で、FPCM 1 kg 当たり 0.77 kg CO₂e であることを支持しています。本研究では、分析した 18 カ国の平均値（世界の牛乳生産量の 55%）が FPCM 1 kg 当たり 1.47 kg CO₂e と算出されました。

世界全体で気候変動への注目が高まっている中で、ニュージーランドの酪農セクターは、低炭素排出乳を生産するための継続・新規の取り組みに尽力しています。ニュージーランドの酪農家は、ヘ・ワカ・エケ・ノア（一次セクター気候変動対策パートナーシップ）のもとでまず、温室効果ガス排出量を削減するために政府が実施している価格設定の仕組みに対応する見込みです。パートナーシップでは、価格設定の仕組みを通さずに温室効果ガスを削減するための酪農家支援も進行中で、大変な作業量があります。

ヘ・ワカ・エケ・ノアにより、酪農家や飼育業者は排出量を削減し、気候変動に対する回復力を増強する情報、ツール、サポートを授けられます。各パートナーは協働し、2025年までに農業関連の温室効果ガス排出量を削減し、気候変動に対する第一次セクターの回復力を増強するための枠組みを装備します。

この枠組みには、法律に従い 2025 年までに適切な価格設定の仕組みを通じて取り組みを進めるよう奨励されている酪農家や飼育業者が加わります。

ニュージーランドの酪農家はすでに大きな進歩を遂げている

ニュージーランドの酪農セクターは、ヘ・ワカ・エケ・ノアのもとで承認された目標に先行しており、酪農家の 93% はすでに排出量報告書を受け取り、40% は GHG 計画を策定しています（2022 年 8 月時点）。2022 年には 1 万以上のニュージーランドの酪農家が排出量報告書を受け取りました。この報告書は主として生物学的排出量に注目し、農場全体、1 ヘクタール当たり、および乳固形分 1 kg 当たりの排出量測定基準が記載されています。

ヘ・ワカ・エケ・ノア（He Waka Eke Noa）は、デーリー NZ（DairyNZ）およびニュージーランド乳業協会（DCANZ）、マオリ当局連盟（Federation of Māori Authorities）、農民連合（Federated Farmers）、第一次産業省（the Ministry for Primary Industries）および環境省（Ministry for the Environment）を含む、一次セクター組織を代表する 13 のパートナー間のパートナーシップです。

2020年に、ニュージーランドの酪農家は研究開発、科学、および効率化への継続的な投資により、脂肪・タンパク質補正乳（FPCM）1 kg 当たりの CO₂ 排出量を 20% 削減しました。

ヘ・ワカ・エケ・ノアの主要な成果

2022年1月1日

農場の 1/4 が、農場の温室効果ガス排出量を測定、管理するために定めた計画文書を持っている。（酪農セクターの 26% が達成）

酪農家の 1/4 が、自身の温室効果ガス排出量（排出量報告書）を認識している。（酪農セクターの 92% が達成）

2023年1月1日

すべての農場が、温室効果ガス排出量報告書を持っている。

2025年

すべての農場が、農場の温室効果ガス排出量を測定、管理するために定めた計画文書を持っている。
すべての農場で、2024 年農業温室効果ガス排出量の農場レベルの計算および報告用システムを使用している。



南アフリカ

南アフリカの酪農場での水路管理の向上を 目的とした緩衝帯の利用

寄稿者

イアン・ブレディン (Ian Bredin)¹、ジャッキー・ダブロウスキ (Jackie Dabrowski)²、マイケル・ブラウン (Michelle Browne)³、スー・フィリユーン (Sue Viljoen)⁴

¹フリーランス生態学者、南アフリカ・ヒルトン。²Confluent Environmental、南アフリカ・ジョージ。³フリーランス経済学者、南アフリカ・ハウィック。⁴WWF 南アフリカ (WWF-SA)、南アフリカ・ヒルトン。

✉ ian.bredin@mweb.co.za

SDGs との整合



水不足 - 主な要因

南アフリカは水不足の国です。南アフリカの社会経済の発展は、過去および将来にわたり気候変動とそれに関連する干ばつ状態により直接妨げられます。南アフリカの水需要が急激に増加しているのは、3つの主要セクターが需要を増加させているからです。農業セクターの水需要は最高で約63%に達し、主な用途としては、家畜の水集約的放牧に使用される、穀物および土地のかんがいなどがあります。南アフリカの水の需要は、2030年までには供給量を上回ると予測されています。

水不足は、淡水の水界生態系への圧力を高める主な要因です。影響としては、貯水池による流量規制、汚染、過剰な取水、および生物地理学上の自然障壁の破壊などがあり、これらのすべてが水資源の生態学的な状態に影響をおよぼします。このような状況で川や湿地に緩衝帯を設けることは、淡水の水界生態系への影響を少なくする有意義な役割を果たし、そうすることにより、水資源を社会に供給する生態系サービスの領域を保護することができますと思われる。

「持続可能な牧草地の管理慣行とともに、緩衝帯の実装は湿地と川の健全な状態の改善につながります」

イアン・ブレディン (Ian Bredin)

酪農業は水集約的な土地利用であるため、水質を低下させる可能性があります。潜在的な影響の例には次のようなものがあります。

- 牧草地に使用したスラリーおよび肥料の流出、またはスラリーダムの漏出による水路の富栄養化
- 放牧ローテーション期間中の土壌侵食や土壌かく乱による堆積作用
- 水路に直接接近する家畜や水中で排便する家畜が引き起こす細菌汚染 (大腸菌など)

これらの影響は、高レベルの取水により悪化し、地表水の希釈容量が減少します。

これらすべての潜在的な影響には、管理介入と緩和策が必要です。水路の緩衝帯は、水路保護に寄与する効果的な選択肢です。

背景と研究の目的

国家計画委員会・天然資源研究所 (Institute of Natural Resources NPC) は、Confluent Environmental および WWF-SA と共同で、Milk South Africa (MilkSA) の研究開発プログラムによる3年間の調査プロジェクトを付与されました。本プロジェクトの目的は、南アフリカの酪農セクターが目指す持続可能な目標に向けた取り組みにおいて、MilkSA を支援することです。持続可能性達成のための主な活動は、MilkSA の重点地域に即した「水辺の緩衝帯の実装」です。

本プロジェクトは、酪農場に緩衝帯を実装することにより、湿地・河川管理の改善のためのベストプラクティス・ガイドラインを作成し、これを通して酪農セクターの持続可能性に貢献していきます。

水路緩衝帯

緩衝帯の定義は、その目的によって異なります。南アフリカのガイドラインによれば、緩衝帯は、ある区域を他の区域による影響から保護する明確な目的のために計画された用途、機能またはゾーニングを有する1区画の土地と定義されています。水路緩衝帯は、表面流出の拡散により有害な負の影響を受けやすい水源を保護するため、一般に人の活動と影響を受けやすい水源との間の障壁として作用するよう計画されたものです。緩衝帯による生物相および種の移動の適切な保護を保証する必要性も、南アフリカのガイドラインに明記されています。

水路緩衝帯は幅広い役割を果たすことが分かっているため、南アフリカの水路と関連する生物多様性を保護する標準的方策として採用されてきました。水路緩衝帯の主な役割は次のようなものがあります。

- 基本的な水辺のプロセスを維持すること (水浸潤、遮光、堆積物の捕捉など)
- 上流の活動や隣接する土地の利用による水路への影響を抑えること
- 水生種および半水生種の生息地にすること

- ・ 陸生種の生息地にすること
- ・ 幅広い社会的利益の付随（洪水リスクの低下、景観の向上、騒音レベルの制御など）

緩衝帯の潜在的な役割の範囲にかかわらず、上記の役割は水路関連のすべての問題に対処するうえで必ずしも適切な軽減策になるとは限りません。たとえば、水路の流量を低減させる活動による水文学的变化や、取水や上流の貯水池による流量の変化などの影響に対処するうえで、緩衝帯ができることはほとんどありません。緩衝帯は、点排出源（スラリーダムの流出など）を緩和する適切な手段でもないため、特定の排出源に向けられた管理手段（人工湿地など）があれば、それを用いることで、これらの地域を対象により効率的に管理することはできます。地下水の汚染や利用も、緩衝帯による十分な対処はできず、影響を受けやすい地下水層の管理業務などの補足的取り組みを必要とします。

限界があるのは明らかですが、緩衝帯は、堆積物の捕捉や栄養保持などの役割を果たすには十分適しており、水路に隣接した場所で行われる活動の影響を、かなり軽減することができます。したがって緩衝帯は、水路に隣接した土地の利用・活動による、雨水の拡散・流出に関連する影響を抑えるための標準的な緩和策として提案されています。しかしながらこれらの緩和策は、緩衝帯が特定の影響に対処するのにあまり適していない場合は、その他の緩和策が必要になるかもしれないことも、併せて検討しなければなりません。

南アフリカでは水路緩衝帯ガイドラインが利用可能ですが、これは一般に酪農場で生じる活動の相互関連性に十分に対処していません。酪農セクターの酪農家およびその他の主なステークホルダーに対する実施指導も不足しています。

酪農場への水路緩衝帯の設置は、酪農家、環境および広範な社会に影響をもたらします。



南アフリカ・西ケープ州の酪農場の水路（提供：ジャッキー・ダブロウスキ）

これらの結果は、局所的（農場）およびより広範な（社会）コストとメリットの両方をもたらします。こうしたコストとメリットは、現在の土地利用者と社会の間で、また現在と将来の世代間で、公平に配分されていません。コストもメリットもさまざまな空間スケールで発生しますが、概してコストは局所的規模で（土地の所有者に対して）、メリットはより広い集水域で発生します。しかしながら、次第に局所的規模のメリット、特に土壌の水分および健康状態に関するメリットが認められるようになっていきます。

酪農家の観点からは、水路の緩衝帯の設置に関連する主なコストは、牧草地が水路の近くや水際、または水中（すなわち、緩衝帯または水路そのものの内部）に設けられていた場合、減少した面積分の牧草地の逸失利益です。このコストは、牧草地から緩衝帯への転換（および原生水路の復元、またはいずれか）に関連があり、農場の状況および特に影響を受ける牧草地の生産性によって異なります。緩衝帯や水路域内の牧草地の生産性は、農場の他の場所と比較すると利益がほとんどでない可能性があります。さらに、緩衝帯の設置と維持に関連するコストがあります。設置業務としては、緩衝帯からの牧草の除去、代替植物の植え付け、浸食防止、および柵囲いなどがあります。

保守業務としては、緩衝帯・水路内のバイオマスおよび外来植物の侵食管理などがあります。他方、農業における持続可能な管理慣行は、浸食の管理や表土の保持などの多大なメリットを農場にもたらし、またうまく機能する自然生息地に美的および文化的メリットをもたらすことができますという認識が育ちつつあります。さらに、修復された水路（および特に湿地）は、長期的には貯水池の水質の向上、および保水量の増加に関連があります。

酪農場の緩衝帯：ベストプラクティス・ガイドライン

水路緩衝帯はしだいに、持続可能な農業に向けた広範な管理の取り組みの一環として認められつつあります。本プロジェクト内で作成中のガイドラインは、適切な水路緩衝帯の計画指針の枠組み、および緩衝帯の実情的な情報をもたらし、さらにそれらを南アフリカの酪農場の湿地・河川管理の改善のため、代替りの選択肢である持続可能な管理慣行とともにどのように検討すべきかを教えてくれます。

本プロジェクトは2023年2月末に終了し、その後、ガイドラインが入手できるようになります。

オランダ

オランダの酪農乳業ネットゼロへの道筋の決定

寄稿者

サンネ・デッカー (Sanne Dekker)¹、ジェローン・ホスパーズ (Jeroen Hospers)¹、ロディ・クーリン (Lody Kuling)¹、パブロ・モデルネル (Pablo Modernel)¹、ヤン・ペーター・レッシュェン (Jan Peter Lesschen)²、ハンス・ブロンク (Hans Blonk)³、ローラ・バトリエ・バイエル (Laura Battle-Bayer)³、ヴィルフリート・ヴァン・ストラールン (Wilfried van Straalen)⁴

¹ フリースランド・カンピーナ (FrieslandCampina)、オランダ・アームルスフォールト (Stationsplein 4, Amersfoort LE 3818)

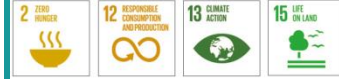
² ワーゲニンゲン大学、オランダ・ワーゲニンゲン

³ Blonk Consultants、オランダ・ゴード

⁴ Schothorst Feed Research、オランダ・レリスタット

✉ sanne.dekker@frieslandcampina.com

SDGs との整合



要約

オランダにおける生乳のカーボンフットプリントの推移に関する私たちのチームの査読付き研究では、1990～2019年の間に生乳のカーボンフットプリントは35%減少していることが分かりました。これは年間1.1%の削減に相当します。オランダの生乳総出荷量のカーボンフットプリントの削減は、同国の生乳総生産量が増加したことによって15%低めになっています。

はじめに

私たちのチームは長年にわたり、フリースランド・カンピーナの専門チームと協力して、乳製品のカーボンフットプリントを削減する可能性を模索してきました。とはいえ、カーボンフットプリントの削減に関して過去に何が達成されたか正確に判断し、そこから将来に向けた教訓を得る機会はありませんでした。しかし、フリースランド・カンピーナが気候変動対策の新たな(科学に基づいた)2030年目標を設定する過程で、私たちはついにこの課題に着手しました。これに取り組む大きな理由は、フリースランド・カンピーナ協同組合の農家に、彼らがすでに多くのことを達成していると示すことでした。私たちのチームは、将来的な牛乳のカーボンフットプリントのさらなる削減に向けて、農家が誇りを持ち、力を得たように感じられることを望んでいます。

私たちは2021年1月、「1990～2019年のオランダにおける生乳のカーボンフットプリントの推移」を調査し、査読を受けるために研究チームを編成しました。チームは、カーボンフットプリント、酪農経営、土壌炭素モデリング、乳牛の飼料組成の分野の専門知識を備えた、フリースランド・カンピーナの専門家4名と、ワーゲニンゲン大学、Blonk Consultants、

およびSchothorst Feed Researchから参加した4名の外部専門家から構成されました。

「1990年以降、オランダの牛乳のカーボンフットプリントが減少していたことは、経験からすでに分かっていたことが、これを判断するために必要なすべてのデータを収集することは困難な作業でした。これは、酪農乳業セクターが気候中立性の目標に向けフットプリントを削減するため、より具体的な取り組みを行うのに活用できます」

サンネ・デッカー (Sanne Dekker)

データ収集の課題

第一の課題は、かなり長期間にわたる生乳のカーボンフットプリントの計算に必要なすべてのデータを収集することでした。私たちは、カーボンフットプリントに影響を与える経時的な各種の傾向と進展状況をすべて把握する取り組みを行いたいと切望していました。カーボンフットプリントを計算するには、製品のライフサイクル全体にわたるデータが必要です。これは原材料入手から製品出荷までの全過程のカーボンフットプリントに関する調査だったため、オランダの酪農経営に関するデータとともに、配合飼料、乳牛、電気、天然ガス、ディーゼル、人工肥料、殺虫剤、サイレージプラスチック、資本財など、農場で購入された資源のライフサイクルに関するデータを収集する必要がありました。すべての変数的要因について、時間の経過に伴いどのように変化したか、生産中に排出される温

室効果ガスにどのように影響したかを知る必要がありました。私たちは苦労の結果、これらすべての傾向と変動性を本研究に組み込むことができました。入手可能なさまざまな統計をすべて精査したところ、優れたデータを得ることができました。

たとえば、購入された配合飼料について、使われた量、組成の経時的な変化、使用された原材料の種類・産地・生育方法、その収穫量と施肥量、使用された燃料の量、燃料と肥料のカーボンフットプリントの変化、森林破壊の進展状況などに関する、時間の経過に伴う変化を判断する必要がありました。幸運なことに、オランダの酪農場は、世界トップレベルで農場登録されている状況です。そのため、農場の規模、乳量、牛群の構成、飼料配給量、肥料、牧草地管理などに関する農場データの複数の情報源を確認することができました。

土壌の炭素貯蔵や炭素隔離の経時的な変化については、統計から容易に入手することができませんでした。このため、現在利用可能な最善のモデルであるRoth Cモデルを使用し、オランダの酪農場における炭素貯蔵の経時的な変化を特定しました。このモデルは、有機炭素の分解に対する土壌の種類、温度、水分含有量、土壌被覆の影響を考慮に入れています。酪農場の炭素貯蔵が相当長期間にわたって変化している状況や、毎年天候が異なるために生じる大きな変動を目的にすることは驚くべきことでした。複合飼料については、非常に多くのさまざまな地域を扱わなければならないため、残念ながら土壌の炭素貯蔵の変化を調査に含めることはできませんでした。しかし、時間の経過に伴う森林破壊に関連する土地利用の変化の推移を含めることができました。

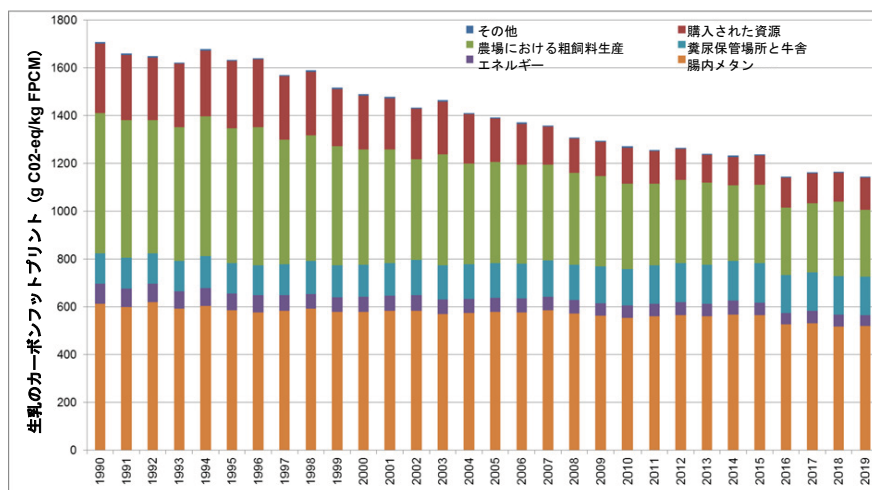


図1. 1990年から2019年までのオランダの生乳の年次カーボンフットプリント（直接的な土地利用変化と土壌有機炭素収支を除き分別されたGHG排出量）と以下のサブシステムによる区分：腸内メタン（オレンジ）、農場での粗飼料生産（緑）、購入された資源（赤）、糞尿保管場所と牛舎（水色）、エネルギー（紫）、その他（紺）

オランダの酪農データの経時的傾向

そして、この作業の終了後、1990年から2019年の間にオランダの酪農セクター（原材料入手から農場出荷までの全過程）がどのように進展したかについて、優れた概観を把握できました。これは、生乳のカーボンフットプリントを計算しなかったとしても、非常に価値があるものでした。

1990年から2019年までのオランダの酪農経営の進展に注目した際に、最も明白に確認できる傾向は、酪農場の規模の拡大と生産効率の向上です。農場の規模は、1990年の20.8ヘクタール/乳牛40.6頭から、2019年には52ヘクタール/乳牛97頭に拡大しました。1990年から2019年にかけて乳牛のパフォーマンスも向上しました。更新率は42%から29%に減少し、乳生産量は年間1頭当たり6,003kgから8,807kgに増加し、飼料効率は乾物摂取量1kg当たりの脂肪・タンパク質補正乳（FPCM）が1.1kgから1.25kgに改善されました。乳牛の効率が向上したため、農場から販売されたFPCM1kg当たりの生体牛の相対量は、1990年の約0.04から2019年には0.02に半減しました。オランダの総生乳生産量は2007年まで年間117億kg前後で概ね安定しており、その後は着実に増加しています。

2015年に生乳クォータ制が廃止され、その後はリン汚染を抑制するための環境政策の実施により、2016年に年間143.24億kgとピークに達した牛乳の供給は再び減少し、2019年には138.02億kgとなりました。また、この法制度の影響により、ここ数年間、農家が自身の農場で保有する若齢畜をできるだけ少なくしようとする傾向が生じています。もう1つの大きな変化は、生乳1kg当たりの電力使用量と配合飼料使用量が減少したことです。

1990年から2019年にかけて、酪農場の土地管理にも大きな変化がありました。第一に、牛の放牧は維持されていたものの、牛が牧草地上で過ごす総時間は減少しました。これにより、酪農に起因する糞尿の大部分が屋内の糞尿保管場所に送られる結果となりました。第二に、2000年頃、酪農場が1ヘクタール当たりの化学窒素肥料の量を半減させ、肥料からの堆肥窒素の量も削減することを課す法制度が成立しました。1ヘクタール当たり施用される窒素の総量は、1990年の1ヘクタール当たり約600kgから、2019年には1ヘクタール当たり330kgに減少しました。第三に、酪農場のトウモロコシ畑（10%）と草地（90%）の比率は経時的にある程度安定していたものの、草地の利用は、1990年の全面的な永久草地から2019年には部分的な一時的草地に切り替えられました。

農家が草地を刷新して生産性を高め、牧草とトウモロコシの輪作を採用することがより一般的になりました。第四に、作物の育種と管理の強化により、1ヘクタール当たりのトウモロコシの乾物収量が、1990年の11.7トンから2019年には14.8トンと大幅に増加しました。しかしながら、1ヘクタール当たりの牧草の収量は、おおむね安定した状態が続きました。第五に、1ヘクタール当たりの生乳生産量が、年間13トンから18トン（FPCM）に増加しました。

カーボンフットプリント方法論

機能単位は、オランダの酪農場出荷時のFPCM1kgとして定義されました。ライフサイクル段階には、酪農場で購入された資源の生産、乳牛、配合飼料、電気、天然ガス、ディーゼル、人工肥料、殺虫剤、サイレージプラスチック、資本財が含まれます。ライフサイクル段階には、酪農場のプロセス（施肥、腸内発酵、糞尿管理、土壌炭素収支、化石燃料の燃焼）に関連する温室効果ガスの排出も含まれます。温室効果ガス総排出量の計算には、国連の「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」（2021年）の「100年の時間範囲を用いた地球温暖化係数」（GWP-100）が使用されました。これは、生物起源のメタンについて27.2kgCO₂-eq/kg、および亜酸化窒素について273kgCO₂-eq/kgのGWP-100を示しています。「製品の環境フットプリントカテゴリ規則（Product Environmental Footprint Category Rules）」およびIDFガイドラインに従い、経済的配分を用いて飼料業界の複数のアウトプット間で環境への影響を分割し、生物物理学的配分を用いて乳牛と販売された牛の間で環境への影響を分割しました。本研究には、土地利用の変化（配合飼料生産のため）による排出量または除去量と、酪農地の土壌炭素収支が含まれています。

カーボンフットプリントの結果

オランダにおける生乳のカーボンフットプリントの推移に関する査読付き研究では、1990～2019年の間に生乳のカーボンフットプリントは35%減少していることが分かりました。

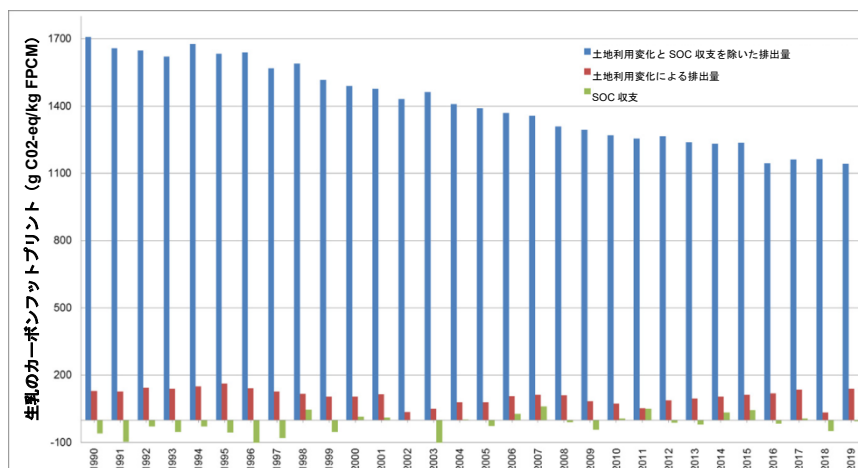


図 2. 1990 年から 2019 年までのオランダの生乳の年次カーボンフットプリント（直接的な土地利用変化 [dLUC] と土壌有機炭素 [SOC] 収支を除き分別された GHG 排出量 [青]、dLUC による GHG 排出量 [赤]、SOC 収支 [緑]）

生産チェーンのどの部分がカーボンフットプリントに最も寄与しているかを特定するため、結果を 1) 腸内メタン、2) 農場での粗飼料生産、3) 購入された資源、4) 糞尿保管場所と牛舎、5) エネルギー使用という 5 つの主要なサブシステムに分割しました。腸内メタンは寄与が最も大きいサブシステムであり、農場での粗飼料生産、購入された資源、糞尿保管場所と牛舎、エネルギー使用がこれに続きました（図 1）。サブシステム「腸内メタン」からの温室効果ガス排出量が 15%減少したのは、リン酸塩規制の導入に対応して若齢畜群の規模が縮小したことが主な要因です。サブシステム「農場での粗飼料生産」からの温室効果ガス排出量は、2019 年にかけて 52%削減されました。この削減は、窒素施用量の減少、粗飼料収量の増加、放牧時間の短縮による牧草地での糞尿排泄の減少、飼料効率の改善による生乳 1 kg 当たりの土地利用の減少によるものです。1990 年から 2019 年の間に、サブシステム「糞尿保管場所と牛舎」からの温室効果ガス排出量は 26%増加しました。この増加は、放牧時間が短くなったために牛舎で排泄される糞尿の割合が増加したことによるものです。サブシステム「購入された資源」からの温室効果ガス排出量は、配合飼料と人工肥料のカーボンフットプリントの削減と、FPCM 1 kg 当たりの肥料と配合飼料の使用量の減少により、54%削減されました。サブシステム「エネルギーの生産と使用」による温室効果ガス排出量は、電力のカーボンフットプリントの削減と FPCM 1 kg 当たりのエネルギー使用量の減少により、47%減少しました。

土壌の有機炭素収支は、農場への有機物施用の減少、永久草地面積の減少、1 ヘクタール当たりの牛乳生産量の増加により過去 30 年間で減少しました。しかし、気象状況による経年の変動は大きく、総カーボンフットプリントに対する土壌有機炭素収支の寄与は限られています。

絶対的カーボンフットプリントと削減率の双方の信頼性を保証するため、最も重要な方法論の選択に関して感度分析を行いました。その結果、カーボンフットプリントの絶対的レベルは方法論の選択により影響を受けるものの、カーボンフットプリントの削減率はほとんど影響を受けないことが分かりました。

フリースランド・カンピーナが今後進む道

フリースランド・カンピーナは、他の乳業会社と同様、生乳の積極的なカーボンフットプリント目標を設定しています。フリースランド・カンピーナは、2030 年の生乳カーボンフットプリントを対 2015 年比で 33%減、つまり年平均 2.2%削減することを目指しています。これは、カーボンフットプリントの削減率を倍増させる必要があることを意味します。過去 30 年間の減少は、主に乳牛 1 頭当たりの生乳生産量、1 ヘクタール当たりの生乳生産量、および飼料効率の増加によるものです。もちろん、効率を重視する姿勢は維持する必要があります。フリースランド・カンピーナは効率が促す削減を加速させるため、トレーニング（[こちら](#)を参照）、ツール（[こちら](#)を参照）、内部の金銭的報酬（[こちら](#)を参照）、持続可

能性ラベル（[こちら](#)を参照）を導入しました。

腸内メタンの排出と糞尿保管場所からのメタン排出は、経時的に非常に安定しており、現在、合計でカーボンフットプリントの約 55%を占めています。したがって、2030 年目標を達成するには、主に農場でのメタン排出量を削減することに主な焦点を置く必要があります。フリースランド・カンピーナは、これを達成するための調査と実践的プロジェクトの双方を実施しています。たとえば、飼料添加物の使用により腸からの排出物を削減する実践的プロジェクト（[こちら](#)を参照）や、糞尿分解を実施するためのコラボレーション（[こちら](#)を参照）などです。フリースランド・カンピーナは、サプライチェーンにおける温室効果ガス排出量の削減にも取り組んでいます。オランダでのグリーン発電を確実に増加させるため、フリースランド・カンピーナは、農家と協力して畜舎にソーラーパネルを設置し、工場のグリーン電力源としてこれらの農場から Renewable Energy Certificates（グリーン電力証書）を購入しています（[こちら](#)を参照）。このように、オランダにおけるフリースランド・カンピーナの全工場で使用されている電力はグリーン電力であり、このグリーン電力の 60%が協同組合の農家から供給されています。しかしながら、上記のイニシアチブの多くを進展させ、社外からの金銭的支援を獲得することは依然として課題です。



米国

資金提供プログラム「グリーナー・キャトル・イニシアチブ」が、反すう動物の腸内メタン抑制に関する研究を支援

寄稿者

J. M. トリカリコ (J.M. Tricarico)、US デーリー・イノベーションセンター (Innovation Center for U.S. Dairy)、米国・ローズモント (IL 60018)

✉ juan.tricarico@dairy.org

SDGs との整合



要約

腸内メタンは、肉牛および酪農生産システムから排出される温室効果ガスの主要発生源です。牛からの腸内メタン排出の持続可能な減少を実現する、新たな慣行と技術の特定および開発や、既存の慣行と技術の検証のためのリソースおよび資金のプロジェクトを調整するため、共同プログラムが創設されました。グリーナー・キャトル・イニシアチブ (Greener Cattle Initiative) のプログラムは、10 の組織による研究コンソーシアムとして運営されており、参加はクローズドで、フラットな統治コラボレーションモデルを採用しています。創設メンバーは、アーチャー・ダニエルズ・ミッドランド社 (ADM)、乳用牛育種協議会 (Council for Dairy Cattle Breeding / CDCB)、エランコ社 (Elanco)、食糧・農業研究財団 (Foundation for Food & Agriculture Research / FFAR)、ジーナス社 (Genus PLC)、US デーリー・イノベーションセンター (Innovation Center for U.S. Dairy)、全米乳用牛情報連合 (National Dairy Herd Information Association)、ネスレ社 (Nestlé)、ニュージーランド農業温室効果ガスリサーチセンター (New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre / NZAGRC) です。その後、JBS USA 社がグリーナー・キャトル・イニシアチブ運営委員会に参加し、10 番目のメンバーとなりました。2022 年 5 月 18 日、牛の栄養、牛の遺伝学と選択的育種、第一胃の微生物叢、腸内メタン測定のためのセンシングおよびデータ技術の 1 つ以上に取り組むプロジェクトへの助成金付与に関する申請要請書が作成、公表されました。申請要請書は FFAR がファシリテーターとなり、米国と世界の酪農乳業セクター双方が設定した、自主的な温室効果ガス削減目標の推進に貢献する 3 年間のプロジェクトに最大 476 万ドルの研究助成金が付与されます。研究成果は、創設参加者に独占的アクセスを認める待機期間の後、腸内メタン抑制に関する知識の共有

を進めるため広範に周知されます。

「グリーナー・キャトル・イニシアチブは、酪農と肉牛のバリューチェーン全体からステークホルダーの参加を募り、腸内メタン排出を抑制する慣行と技術の研究開発への投資を活用します」

J. M. トリカリコ (J. M. Tricarico)

腸内メタン排出の抑制は、農家主導の自主的取り組みの主な焦点

腸内メタンは、肉牛セクターおよび酪農セクターにおける直接的な温室効果ガス排出の単一で最大の発生源です。メタンは、糞尿の分解と腸内発酵という 2 つの主要な発生源を通じて農場で排出されます。腸内発酵は反すう動物の通常の消化プロセスの一部であり、主に動物のげっぷや呼気の結果としてメタンが排出されます。家畜生産の持続可能性向上のための複数の取り組みが現在進行中ですが、腸内メタン排出に具体的に対処しているものはほとんどありません。腸内メタン排出の抑制は、「US デーリー・ステュワードシップ・コミットメント ([U.S. Dairy Stewardship Commitment](#))」で US デーリー・イノベーションセンターが公表した環境ステュワードシップ目標達成のための、米国の酪農乳業セクターによる農家主導の自主的取り組みの主な焦点となるものです。「酪農乳業ネットゼロへの道筋 ([Pathways to Dairy Net Zero](#))」イニシアチブは、世界の酪農乳業セクター全体で気候変動対策を加速するため、グローバル・デーリー・プラットフォーム (Global Dairy Platform) によって創設されました。



複数のイニシアチブがこの計画を支援

食糧・農業研究財団 (FFAR) と Dairy Research Institute (DRI) は、反すう動物の腸内メタンの抑制に関する共同研究を支援するための基礎研究コンソーシアムとして、[グリーナー・キャトル・イニシアチブ](#)を共同で創設しました[1]。食糧・農業研究財団 (FFAR) は 501(c) (3) 非営利団体であり、米国農務省の業務を補完するため米国議会によって設立されました。FFAR は、今日の食糧と農業の課題に対応する革新的な科学を支援するため、独自の官民パートナーシップを構築しています。Dairy Research Institute (DRI) は 501(c) (3) 非営利団体で、US デーリー・イノベーションセンターの傘下であり、国内外の乳製品および原材料の革新と需要を促すのに必要な専門的研究へのアクセスと投資を強化するため設立されました。FFAR と DRI の双方が、食品業界と農業、一次産品グループ、非営利団体で、腸内メタンの抑制に関する同様の科学的および教育的目標を共有し、イニシアチブに参加して財務的に貢献する意向を持つ組織を特定し、追加することに同意しました。10 のコンソーシアム参加者が特定され、イニシアチブが公表された後、運営委員会が構成されました。

運営委員会はまず、調査研究の優先順位を調整する必要がありました（図 1）。次に、申請要請書を作成するためのアプローチを特定し、調整しました。2022年5月18日の申請要請書の発表につながる申請数を増やすために、会議でのプレゼンテーションや印刷資料を通じて、イニシアチブの存在と目標についての意識を高める必要がありました。

2021年、グリーンナー・キャトル・イニシアチブが創設

グリーンナー・キャトル・イニシアチブ運営委員会は、10の参加組織によるグループで構成されています。この運営委員会は、科学的範囲、戦略的方向性、プロジェクトのレビューと承認プロセスを決定します。各組織が運営委員会に1議席を保有し、1票を保持します。提案の申し入れ、付与されるプロジェクト、または

イニシアチブの運営に関連する主要な決定に影響を与えるすべての意思決定は、多数決によって行われます。意思決定プロセスで明確な結果が得られなかった場合、FFAR と DRI はいずれも最終的な仲裁者の役割を担います。プログラムディレクターは、運営委員会が設定した指示に従い、イニシアチブの日常的業務を管理するために DRI が雇用する個人です。FFAR は、この目的のためにすでに構築されているインフラとプロセスを活用し、すべてのプロジェクト資金の助成金対象者への支払いを円滑に進める役割を担います。グリーンナー・キャトル・イニシアチブの創設は2021年11月8日に正式発表され、申請要請書はその6カ月後の2022年5月18日に公表されました。



イニシアチブは、メタン排出の抑制に向けて、知識を共有し、拡張可能で商業的に実現可能な技術を促進するための手段

グリーンナー・キャトル・イニシアチブは、酪農と肉牛のバリューチェーン全体からステークホルダーの参加を募り、腸内メタン排出を抑制する慣行と技術の研究開発への投資を活用します。このイニシアチブは、生産者と、家畜の健康、遺伝子、飼料、栄養に関する研究機関および企業から情報を入手します。グリーンナー・キャトル・イニシアチブは、複数のステークホルダーが知識を共有するとともに、腸内メタン排出量を抑制して持続可能な牛肉と乳製品の生産を実現する、拡張可能で商業的に実現可能な技術の開発を加速する手段としての役割を果たします。

参考文献

Please cite all references using the IDF format: 1 Singh, H. & Creamer, L.K. Aggregation & dissociation of milk protein complexes in heated reconstituted skim milks. J. Food Sci. 56:238-246 (1991).

1 Tricarico J.M., Y. de Haas, A.N. Hristov, E. Kebreab, T. Kurt, F. Mitloehner, & D. Pitta. 2022. Symposium review: Development of a funding program to support research on enteric methane mitigation from ruminants. J. Dairy Sci. In Press. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21397>.

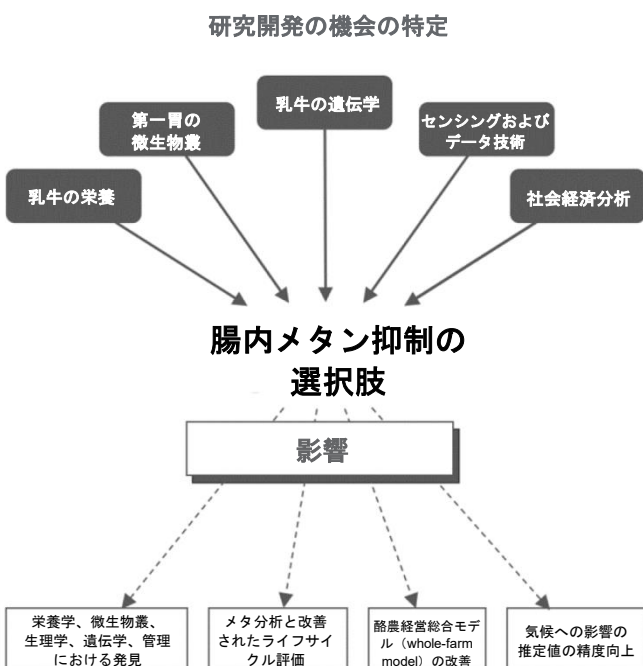


図 1. グリーンナー・キャトル・イニシアチブを通じた研究開発の機会の特定

国際組織の取り組み

国際酪農連盟

新たに改訂された酪農乳業セクターのための IDF カーボンフットプリント世界標準

寄稿者

サンネ・デッカー (Sanne Dekker) : フリー
スランド・カンピーナ、アンナ・フリシェ
(Anna Flysjö) : アーラフーズ社

✉ msanchezmainar@fil-id.org

SDGs との整合



酪農乳業セクターにとって、温室効果ガスの排出と潜在的な除去を定量化する方法を調整し、セクターの内外で、信頼を築き混乱を避けることは非常に重要です。このように、酪農乳業セクターのためのIDF カーボンフットプリント標準は、当セクターがネットゼロに向けて進むための重要な取り組みの1つです。その目標は、カーボンフットプリントの数値をより比較しやすくし、顧客と消費者が低炭素製品を選択できるようにすることです。当セクターは、さまざまな研究によるカーボンフットプリントの結果を公正に比較することはまだできないと認めます。そのため私たちは、方法論と結果の両方の報告の透明性向上に向けて、方法論に関する対話と調整をステップアップさせる必要があります。また、経時的なカーボンフットプリントのパフォーマンスの進歩を示すとともに、気候目標を達成するためにどの緩和オプションが有効か／有効でないかを理解するため、堅牢な方法論も重要です。(国境を越えた)ライフサイクルの視点を持ち、牛から消費者まで(原材料入手から製品消費までの全過程)のバリューチェーン全体を評価するには、製品による影響のすべてを理解し、世界的に正味の削減を確保する一方、ある国から別の国に負担を転嫁しないことが重要です。IDF ライフサイクルアセスメント(LCA)アクションチームは17のさまざまな地域から集まった50名以上の専門家によって構成されており、牛乳乳製品と酪農経営について非常に多彩な視点を備えています。このため、極めて多様な制度と地域の観点から、酪農乳業と温室効果ガスの計算に関する有意義な議論と知識の交換が行われています。

カーボンフットプリント標準がバリューチェーン全体のグローバル規格となるために必要なステップは何か

酪農乳業セクターのためのIDFカーボンフットプリント標準はすでに多くの企業に使用されており、複数のカーボンフットプリント評価ツールにも組み込まれています。過去数年間の作業において、IDF LCA アクションチームはガイドの解釈と実施の違いについて議論し、さらなる明確化と調整の必要性を確認しました。このため、IDF LCA アクションチームが取り組む次のステップは、IDFカーボンフットプリントの方法論に対する検証となります。これにより、カーボンフットプリントの計算のハーモナイゼーション(調和)が大幅に向上します。もっとも、ハーモナイゼーションによってカーボンフットプリントの精度が損なわれる事態が生じてはならないことを強調しておく必要があります。したがって、目標は常に可能な限り良好なデータを使用することであるべきで、より高いティアの排出係数が常に望ましいと思われれます。このガイドは万人向けに設計されており、誰でもカーボンフットプリントの調査を実施できるという意味で柔軟性が高く、飼料生産や潜在的なデータソースなどに関するガイダンス(手引き)も提供されています。ただし、一部の地域で飼料やその他の投入物に関するデータベースが利用できない場合、必要な時間とリソースは、より多くのデータが容易に利用できる地域よりも大きくなることを認識する必要があります。

「COP27は、考えられる最高のレベルでコミットメントが行われる場所です。全員がここに集結し、私たちが直面しているこの気候危機にどのように取り組むべきかを考えます。しかし、これらのコミットメントは、政府、企業、農家、消費者、市民によって実際の行動に移されなければなりません。IDFカーボンフットプリント標準は、これらの上位のコミットメントを監視システムに置き換え、進捗状況を実際に測定してから行動を起こす方法を決定できます」

サンネ・デッカー (Sanne Dekker)

温室効果ガス排出量を削減するための酪農乳業界の取り組みを支援する方法論

「測定しないものは管理できない」と言われます。このため、温室効果ガスの排出量と潜在的な除去量を計算・定量化する方法についてガイドラインと方法論を整備することは、排出量削減対策を特定するためにも重要です。最も実現可能な影響緩和の選択肢は、生産システムおよびその地理的位置により異なります。IDFガイドには、酪農乳業チェーンに存在するGHG排出量削減のさまざまな可能性について明確に概説する、影響緩和の選択肢のリストが含まれています。

「IDF カーボンフットプリント標準は、原材料入手から製品消費までの全過程における牛乳乳製品の地球温暖化への寄与を計算する方法について説明しています。ネットの改善を確保し、国境を越えて負担を転嫁しないようにするため、ライフサイクルに焦点を置くことは非常に重要です。その目的上、カーボンフットプリントの方法論がとても役に立ちます。それは、バリューチェーン全体の温室効果ガス排出量の概要を示してくれます」

アンナ・フリシェ (Anna Flysjö)

IDF ガイド最新改定版のもう 1 つの追加事項は、ガイドがバリューチェーン全体に対応していることです。これにより、農場や工場の出荷時から消費者に至るまでの間のすべての緩和についての検討もできるようになりました。

「酪農乳業ネットゼロへの道筋」イニシアチブに適合するプロジェクト

IDF カーボンフットプリント標準は、「ネットゼロへの道筋」イニシアチブにおける進捗状況を測定する方法についてルールを設定し、計算方法についても説明しています。「ネットゼロへの道筋」の目的は、進捗状況を測定し、世界の酪農乳業セクターのグローバルカーボンフ

ットプリントと GHG 総排出量を削減する方法について計画を立てることです。そのためには、グローバルカーボンフットプリントを計算する方法論が一体どのようなものなのか、判断することが不可欠です。どの排出量が範囲内で、どの排出量が範囲外なのでしょう。そして、IDF カーボンフットプリント標準は、まさに期待されるような明確さを備えています。

IDF LCA アクションチームは 17 カ国、50 名の専門家構成

IDF LCA アクションチームは 2009 年に立ち上げられ、長年にわたって成長を続けてきました。今回の改定は、このガイドの目標や目的を決定するための議論から始まりました。次に、さまざまな既存の標準に加え、IDF カーボンフットプリントガイドラインの以前の版とそれらがどのように整合しているか、また不整合や不明確な箇所についてレビューを行いました。この情報に基づき、ガイドのどの部分の改善を希望するか決定しました。私たちは 3 つのワークストリームを作成し、時間をかけて議論し、変更を行うための科学的証拠を特定しました。コンセンサスを得て、ガイドラインの起草に着手しました。最後に、複数回のレビューを行いました。

最も重要な改定は何か

ガイドにはいくつかの改定がありますが、以前の版で採用されたアプローチを変更するような根本的な改定はありません。

最も重要な改定は、機能単位の定義の重要性を強調したこと、乳業と非乳業、または牛乳と乳製品を比較する際に栄養価を考慮する必要があること、この点に関するガイダンスが追加されたことです。このガイドの範囲を、「原材料入手から製品出荷までの全過程」から、「原材料入手から製品消費までの全過程（最終消費）」にまで広げました。システム境界の設定と配分に関するガイダンスを改善し、乳と肉の配分式を改定しました。また、重複算定を避けるため、再生可能エネルギーの農場での生成と工場での使用について、ガイダンスを追加し、ゆとりを持たせました。土地利用変化による排出量と炭素隔離をカーボンフットプリントに組み込む方法について、ガイダンスを追加しました。また、本ガイドと併用した場合の他の標準の調整および使用に関する広範な概要を追加しました。牛乳乳製品生産による GHG 排出量を抑制するための緩和の選択肢に関する情報を別紙として追加しました。また、カーボンフットプリントを環境フットプリントに拡張する方法に関するガイダンスも追加しました。これには、地球温暖化への寄与だけでなく、より多くの環境カテゴリーが含まれます。最後に、ガイドラインの構成もやや更新して、ISO の作業方法により適切に合わせました。



このたび、ライフサイクルアセスメント (LCA) 方法論の IDF ブリテン特集号「酪農乳業セクターのための IDF 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)」を発表しました。ぜひご覧ください！

Download your copy!

世界自然保護基金 (WWF)

パリ協定の 1.5°C 目標の達成に向けた、酪農乳業サプライチェーンからの森林破壊と農地転用の排除

寄稿者

ギヨーム・テシエ

(Guillaume Tessier)、

WWF ブラジル、大豆担当

(Soy Lead -WWF Brazil)

✉ guillaumetessier@wwf.org.br



2015年12月12日、パリで開催されたCOP21において、196の締約国によって「パリ協定」が採択されました。協定の目標は、地球温暖化を産業革命前の水準と比べて2°Cよりも十分低く、可能であれば1.5°Cに抑える努力をすることです。この重要な目標を達成し、2050年までにフットプリントを80%削減するため、食料システムは温室効果ガス(GHG)排出量を削減することをコミットしました。酪農乳業セクターは、2021年9月22日に創設された「酪農乳業ネットゼロへの道筋」などのイニシアチブを通じて気候変動との闘いに参加するよう周知を進めており、世界最大級の乳業会社20社のうち11社をはじめとする40の主要組織が、この取り組みを支援しています¹。農場、農場からの出荷後、川下のサプライチェーンにおけるGHG排出量を削減するために多くの措置が講じられていますが、残念ながら、酪農乳業セクターがサプライチェーンから森林破壊と農地転用を排除しなければ、パリ協定の目標を達成するのに十分な努力とは言えません。

大豆フットプリント：酪農乳業セクターが解決すべき喫緊の課題

酪農乳業セクターは、森林破壊や自然生態系の農地転用について直接の指摘を受けておらず、生乳生産者の大多数は、事業強化のために土地をクリーンにすることについて直接の責任を負っていません。一方で酪農乳業セクターは、乳牛の飼料として幅広く使用され、酪農乳業サプライチェーンに組み込まれている大豆を通じて、はるかに大きな間接的影響について説明責任を負っています。たとえば、英国における研究では、チーズ100gの生産は25gの大豆を伴っていると推定されています²。

「動物飼料用の大豆は、酪農乳業サプライチェーンにおける重要な投入物であり、その持続可能な生産に配慮する必要があります」

ギヨーム・テシエ (Guillaume Tessier)

大豆増産の場所を確保するための在来植生の農地転用は、食料システムの土地利用変化(LUC)排出量の最大14%を占めています³。一例として、オランダの大豆輸入に起因するLUCからのGHG排出量は、2017年から2021年までの期間で年間2,190万トンのCO₂等価量と推定され、これは2019年のオランダ国内の全排出源からの排出量の12%に相当します。この輸入大豆のうち、無視できないほど大きな割合が、最終的にオランダの酪農乳業サプライチェーンに投入されます⁴。

動物飼料用の大豆は、酪農乳業サプライチェーンにおける重要な投入物であり、その持続可能な生産に配慮する必要があります。酪農乳業セクターは、農地転用された土地で生産された大豆(高いカーボンフットプリントにつながる)によってサプライチェーンが汚染されないよう、供給のグリーン化を始めるための行動を起こす必要があります。

世界中で、大豆の需要は、森林だけでなくサバンナや草原の自然生態系を破壊する大きな促進要因となっています。これらの自然生息地は驚くべき速さで失われつつあり、生物多様性の喪失を促し、淡水のサイクルを混乱させ、土壌を侵食し、(最も重要なこととして)気候変動を促進しています。世界の主要な大豆生産国・輸出国であるブラジルでは、

セラード・パイオーム(世界で最も高い生物多様性を持つ⁵サバンナ)で状況が深刻であり、元の面積の50%がすでに失われています⁶。20年の間にセラードに植えられた大豆の面積は、動物飼料中の大豆タンパク質に対する旺盛な需要に後押しされ、ほぼ3倍(2000年の7.5メガヘクタールから2020年には20メガヘクタール)となりました。パイオームに植えられた大豆は12.5メガヘクタール⁷の増加となっており、これは英国全体の大きさの半分に相当します。

酪農乳業セクターのソリューション

幸運なことに、酪農乳業セクターは、「森林破壊と農地転用を行わない(Deforestation and Conversion Free / DCF)」サプライチェーンにコミットすることで、環境に配慮したサプライヤーを利用することができます。このようなコミットメントは、GHG排出量削減という目標の達成に関して企業を支援し、現在ではスコープ3排出量をScience Based Targets イニシアチブ(SBTi)に報告することが義務付けられています⁸。これは、地球温暖化を1.5°Cに抑えるというパリ協定の目標に沿って、企業のネットゼロ目標を設定するための標準です。

DCFのコミットメントの範囲と積極的目標は、一次製品の生産と取引の拡大から保護するため、森林だけでなく、あらゆる地域のあらゆる自然生態系を対象に含む必要があります。これには、サバンナ、草原、森林、泥炭地、湿地、マングローブ林などが含まれます。また、農場レベルでの多方面への全面的なトレーサビリティは、すべての一次製品サプライチェーンからの森林破壊と農地転用の実際の排除を確保するために不可欠です⁹。大豆商社などの一次製品輸出企業は、販売している一次製品について川下企業に完全な透明性を提供する責任があります。



放牧中の牛、ブラジル・マツグロソ・ド・スル州 (Mato Grosso do Sul Estate, Brazil)
Jaime Rojo / WWF-US

一方、乳業会社は、すべての一次産品（大豆、トウモロコシ、ココア、パーム油など）を含む、事業、資産、運営、サプライチェーン全体にわたり、グローバルレベルで DCF ポリシーを導入する必要があります。乳業会社はこれらの要件を、市場で活動する者が共有する責任に基づき、サプライヤーをグリーン化するため、自社の供給だけでなく、直接的・間接的なサプライヤー（生乳生産者＞飼料会社＞取引業者＞一次産品生産者）から原産地に至るまで広く適用しなければなりません¹⁰。

SBTi のガイダンスやその他の市場ベンチマークに従い、整合性、規模、信頼性、適切な監視・報告を確保するため、乳業会社のポリシーと慣行は、「説明責任枠組み (Accountability Framework)」の原則、基準、定義と一致している必要があります¹¹。乳業会社は、DCF へのコミットメントにカットオフ日を含める必要があります。この日以降、生産された一次産品の DCF 遵守を達成するためには森林破壊も農地転用も不可能になり、そのため市場に参入できなくなります¹²。企業はまた、コミットメントに目標日を含める必要があります。これは、特定企業が DCF コミットメントの完全な達成を意図している、近い将来の日付です¹³。SBTi や GHG プロトコルなどの主要な排出削減標準と整合させるため、カットオフ日はできるだけ早く、2020 年までに設定する必要があります。一方で目標日は 2025 年までの設定が必要です。

多くの場合企業は、サプライヤーの知識不足または透明性の低さが要因となり、サプライチェーンに入ってくるリスクを伴う一次産品を全部は追跡していません。現在、企業がサプライチェーンを評価し、

サプライチェーンから森林破壊と農地転用を排除するための行動計画の作成・実施を支援するツールがすでに複数提供されています。

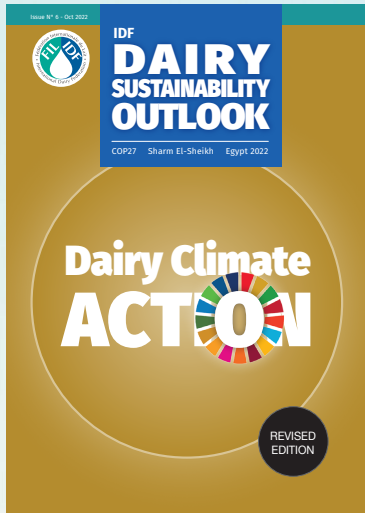
WWF は「森林破壊と農地転用を行わない (DCF)」実施ツールキットを作成し、企業が「説明責任枠組み」に沿ってコミットメントから行動へと移行する支援を行っています。ツールキットには、企業が DCF サプライチェーンを実現するための活動と資料が含まれています¹⁴。これらのビジネスソリューションは、企業がより持続可能性の高い慣行に移行し、カーボンフットプリントを削減するのを支援します。

酪農乳業セクターは、特に反すう動物の発酵の改善、糞尿管理の向上、エネルギー使用の効率化を通じて、過去 20 年にわたり GHG 排出量の削減において前進してきました。パリ協定の目標を達成するため、企業はサプライチェーンのあらゆる側面に焦点を当てる必要があります。森林破壊と自然生態系の農地転用は、1.5°C 目標までの道筋において重要な役割を担っており、特に消費国では無視することができません。欧州議会の議員は最近、EU のフットプリントの削減を支援するため、関連する人権保護も含め、森林破壊と農地転用を禁止する厳格な法律を承認することにより、世界市場に強いシグナルを送りました¹⁵。同法が施行されると、EU は森林破壊および農地転用に関連のある一次産品を市場に出すことを認めなくなります。つまり、列挙されているリスクのある一次産品とその派生製品には全面的なトレーサビリティが求められます。

参考文献

1. Global Dairy Platform – Pathways to dairy net zero initiative launched
<https://www.globaldairy-platform.com/pathways-to-dairy-net-zero-initiative-launched/>
2. Proforest - The Soy Toolkit - Estimating the embedded soy footprint of animal-based products
https://static1.squarespace.com/static/5b48c2572487fdd71f29d1c/t/611b974e-668b44136aaa5661/1629198160733/ENG_SoyFootprint_V1_16Aug2021.pdf
3. WWF - DCF commodities are critical for 1.5 climate pathway
4. WWF - The impact of Dutch imports on nature loss worldwide
<https://www.wwf.nl/globalassets/pdf/rapporten/wwf-nl-report-risky-business.pdf>
5. CARLOS A. KLINK, RICARDO B. MACHADO -Conservation of the Brazilian Cerrado <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1523-1739.2005.00702.x#:~:text=Deforestation%20rates%20have%20been%20higher%20in%20the%20Cerrado,emendic%20species%20do%20not%20occur%20in%20protected%20areas>
6. TerraBrasilis - <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/en/home-page/>
7. Agrosatélite – Geospatial Analysis of Soy Expansion in the Cerrado Biome
https://abiove.org.br/wp-content/uploads/2021/12/Relat%C3%B3rio_Cerrado_Soja-2020_21_en.pdf
8. Science Based Targets – Forest Land and Agriculture pathways will require action on deforestation - <https://sciencebasedtargets.org/blog/forest-land-and-agriculture-pathways-will-re-quire-action-on-deforestation>
9. WWF - Traceability along the supply chain towards the point of production - https://wwfcee.org/uploads/together4forests/Transparency_docx.pdf
10. WWF – Deforestation and Conversion Free Supply Chains – WWF vision, guiding principles and asks - https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/dcf_supply_chains_vision_principles_asks.pdf
11. Accountability Framework – A common approach for ethical supply chains in agriculture and forestry- <https://accountability-framework.org/>
12. Accountability Framework – Guidance for setting cutoff dates for no-deforestation and no-conversion commitments - <https://accountability-framework.org/operational-guidance/cutoff-dates/>
13. Accountability Framework – The AFI recommends a target date no later than 2025 to eliminate deforestation and conversion in supply chains - <https://accountability-framework.org/the-afi-recommends-a-target-date-of-2025-or-sooner-to-eliminate-deforestation-and-conversion-in-supply-chains/>
14. WWF – Taking deforestation and conversion out of supply chains - <https://www.worldwildlife.org/pages/taking-deforestation-and-conversion-out-of-supply-chains>
15. WWF – European Parliament votes for a strong EU Deforestation law - <https://www.wwf.eu/?7534916/European-Parliament-votes-for-a-strong-EU-Deforestation-law>

IDF 「酪農乳業の持続可能性見通し」 コレクションのすべて

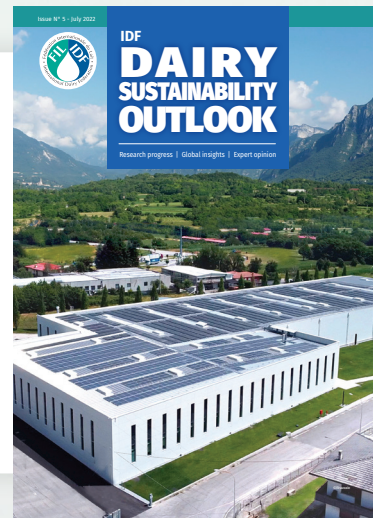


IDF 「酪農乳業の持続可能性見通し」 COP27特別号

今年 11 月にエジプトで開催される国連COP27は、農業と食料システム、そして酪農乳業の気候変動への具体的な行動がどのように解決策の一部となり得るかを議論する機会となります。世界の酪農乳業セクターは、GHG排出量、水・土地利用への影響を削減すると同時に、土壌や生態系サービスへのプラスの貢献を最適化することに全力で取り組んでいます。このコミットメントは、2016年にIDFとFAOの間で署名された「デーリー・ロッテルダム宣言」において表明されています。COP27は、酪農乳業セクターが環境負荷を軽減し、気候変動対策を強化するために既に取り組んでいる多くの活動を伝えるまたとない機会となります。

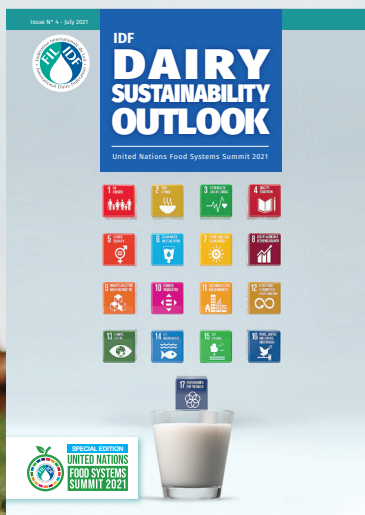
IDF 「酪農乳業の持続可能性見通し」 第5号

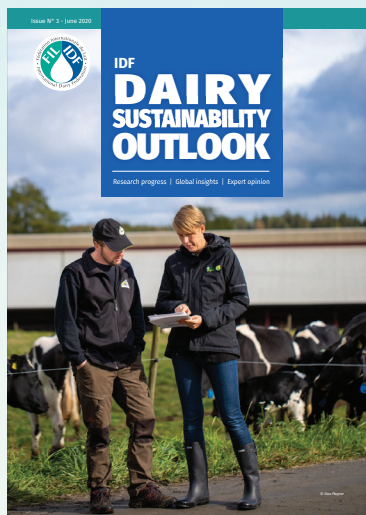
IDF 「酪農乳業の持続可能性見通し」 第5号では、酪農乳業が国連「持続可能な開発目標」をどのように達成するのかについて、様々な刺激的なプロジェクトとその影響を再び皆様にお届けします。5大陸にまたがるこれらのイニシアチブの地理的多様性は、持続可能性と国連SDGsへの酪農乳業のコミットメントがグローバルなものであり、国境や文化的な障壁がないことを証明しています。



IDF 「酪農乳業の持続可能性見通し」 第4号

IDF 「酪農乳業の持続可能性見通し」 第4号は、国連食料システムサミットに特化した特別版です。サミットの5つのアクショントラックに基づき、酪農乳業コミュニティの事例研究が紹介されており、酪農乳業セクターがいかに持続可能な生産システムを通じて世界の人々に安全で栄養のある食品を供給するためにコミットしているかを紹介しています。



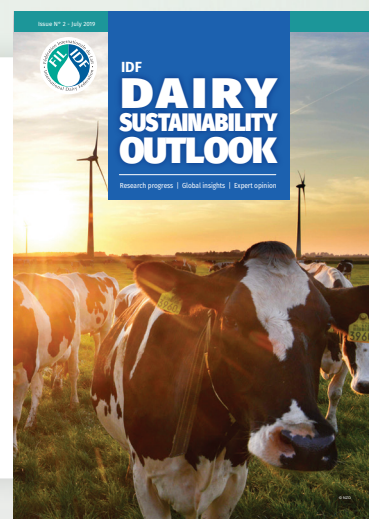


IDF「酪農乳業の持続可能性見通し」第3号

酪農乳業セクターはここ数年、持続可能な実践において主導的な役割を担っていると認められています。環境への影響を減らし、資源を効率的に管理し、生物多様性とバイオエコノミーへの恩恵を増やす新しい方法を見つけることは、酪農乳業セクターの継続的な改善へのコミットメントの重要な部分です。このIDF「酪農乳業の持続可能性見通し」第3号は、酪農乳業セクターにおける持続可能な開発について、世界的な専門家の見解を提供することを目的としています。農業、品質教育、乳質改善を通じて持続可能な酪農乳業を実現するために、SDGsへの貢献も含めて、現在進行中の活動や新たな施策を関係者が共有する機会を提供します。

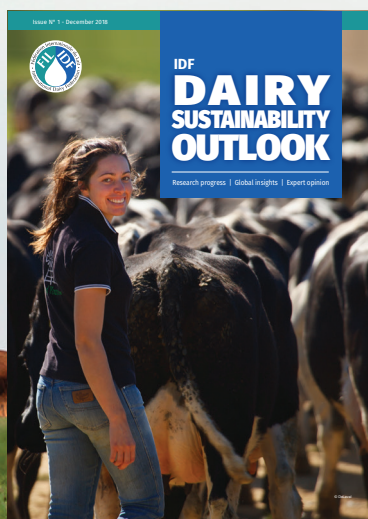
IDF「酪農乳業の持続可能性見通し」第2号

酪農乳業セクターは、数年前から持続可能な実践において主導的な役割を担っていることが認められています。環境への影響を減らし、資源を効率的に管理し、生物多様性とバイオエコノミーへの利益を高めるための新しい方法を見つけることは、酪農乳業セクターの継続的な改善へのコミットメントの重要な部分です。このIDF「酪農乳業の持続可能性見通し」第2号は、酪農乳業セクターにとって関連性の高い重要な持続可能な開発についての視点を提供することを目的としています。



IDF「酪農乳業の持続可能性見通し」第1号

持続可能な開発は、国際機関、政府、民間セクター、そして個人の協力を依存する集団的な活動です。IDFはその課題と機会を認識し、関連する科学情報とグッドプラクティスで貢献することをコミットします。この国際酪農連盟 (IDF) 「酪農乳業の持続可能性見通し」第1号は、酪農乳業セクターにとって重要な持続可能な開発についての展望を提供することを目的としています。また、酪農乳業セクターにとって重要な持続可能性に関する進行中のプロジェクトや新しい研究、SDGsへの貢献について、この分野の関係者が共有する機会を提供します。



安全で持続可能な酪農乳業で世界に栄養を供給する 支援を行っています

IDF は、酪農乳業チェーンのすべてのステークホルダーのための科学的・技術的専門知識の優れた情報源です。1903 年以来、IDF は、安全で持続可能な乳製品でどのように世界に食料供給を支援するかについて、全世界の総意に到達するための仕組みを酪農乳業セクターに提供してきました。

IDF は、酪農乳業セクターのために科学に基づく規格開発を行う国際機関として認められており、世界の乳製品が安全で持続可能であることを確保するため、適正な政策、規格、慣行、および規制の確実な実施において果たすべき重要な役割があります。




国際酪農連盟

70/B, Boulevard Auguste Reyers
1030 Brussels - Belgium
Tel: +32 2 325 67 40
Email: info@fil-idf.org

 @FIL_IDF

 International-dairy-federation

 @international dairy federation

 www.fil-idf.org