

Vol.6

2021
AUTUMN

Jミルク

国際 Dairy レポート

変化する世界のマーケット

植物性代替品、新たな広がり

「環境」意識高まり菜食主義者以外にも

「米国酪農乳業ステewardシップコミットメント」の自主的な取り組み

酪農乳業の国際連携に向けて

2030年の世界の酪農生産状況を予測：

OECD-FAO「農業アウトルック 2021-2030」



CONTENTS

変化する世界のマーケット

- ① 植物性代替品、新たな広がり
「環境」意識高まり菜食主義者以外にも..... 3
- ② ラボバンク報告
第2四半期の世界情勢及びアルゼンチンとインドの市場..... 8

持続可能な酪農乳業の新しい試み

- 「米国酪農乳業ステュワードシップコミットメント」の
自主的な取り組み..... 10

最新 国際組織の活動

酪農乳業の国際連携に向けて

- IFCN：2050年のカーボンニュートラルな酪農の可能性を探る（前編）
（2021年IFCN年次総会より）..... 14
- GDP：持続可能な食料システムに関するGDPとIICA、USDECの共同報告書について..... 16
- IDF：IDFウェブサイトのリニューアルについて..... 18

データに見る世界の酪農乳業

- 2030年の世界の酪農生産状況を予測：
OECD-FAO「農業アウトルック2021-2030」..... 20

- COLUMN:北米の酪農経営を仮想体験！..... 22

変化する世界のマーケット ①

植物性代替品、新たな広がり

「環境」意識高まり菜食主義者以外にも



植物由来の乳・肉代替品（プラントベース食品）への注目度が増している。最新の調査や報道では、ベジタリアン（菜食主義者）やビーガン（完全菜食主義者）ではないの間でも、消費が浸透していると報告されている。植物性代替品が選ばれる理由として常に上位に来るキーワードが、「環境」。国連のサミットや、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」の新たな報告書^{*1}が公表されたことなどもあり、SDGs（持続可能な開発目標）への理解が進む中、酪農乳業界としても「環境」面の取り組み促進やアピールへの機運が高まっている。

消費者の好み、 コロナ禍で変化

米コンサルティング大手のマッキンゼー・アンド・カンパニーが今年5月、「米国の乳業経営者がパンデミックから学んだこと」^{*2}と題したレポートを発表した。米国の乳業のCEO（最高経営責任者）50人超へのアンケートに基づいて書かれたものだ。それによるとCEOらは、「消費者のトレンドを見極める力について、2020年は前年よりも15%、自信を失っている」という。

要因の一つが、植物性などの乳製品代替品だ。レポートによると消費者は、乳製品代替品をより健康的で環境的に持続可能と認識しており、CEOらが引き続き注目している。「CEOの30%が、植物由来の製品を自社製品ラインアップに加えることに興味がある」とも明らかにしている。

アンケートが行われたのは昨年の10～12月だが、現在も植物性の代替品への関心は高く、新興企業への投資などが引き続き積極的に行われている。

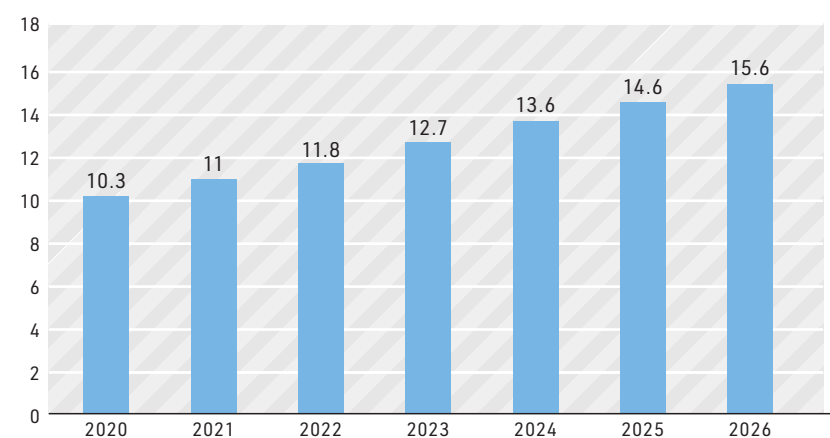
市場規模、26年に5割増と予測

世界最大級の市場調査などのプラットフォーム、独スタティスタ社は、

植物性たんぱく源の世界全体の市場規模は20年には103億ドル（約1兆1000億円）で、26年には5割増えて156億ドル（約1兆7000億円）になると予測している（**グラフ1**）^{*3}。この中でも言及されているが、植物性の代替品はベジタリアンやビーガン「ではない」人たちにも浸透してきている。

同社によるとインドの調査では、

グラフ1：世界の植物性たんぱく質市場規模予測（単位：10億ドル）



出典：Statista, "Plant protein market value worldwide from 2020 to 2026"

*1 "Climate Change 2021: The Physical Science Basis" IPCC. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>

*2 "What US dairy executives learned from the pandemic" McKinsey & Company, May 11, 2021.

<https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/what-us-dairy-executives-learned-from-the-pandemic>

*3 "Plant protein market value worldwide from 2020 to 2026" Statista, Jul 9, 2021. <https://www.statista.com/statistics/658619/global-plant-protein-market-value/>

回答者の半数以上が動物性ではなく植物性のたんぱく源を選ぶ理由を、「ベジタリアンやビーガンの食生活をしているから」としたが、日本では同じ回答をした人は約2%にとどまり、多くの回答者は健康面に関心を持っていた。また米国では、動物性より植物性を好む人の約半数が「味が良いから」と回答したという。

植物性代替品といえば、ベジタリアンやビーガンの動向とセットで捉えることが多かった。しかしここ1、2年のマーケットの動きは、そうした枠に収まり切らない。こうした傾向は、特に新型コロナウイルス感染拡大以降に顕著になっている模様だ。

日本でもこうした傾向は実感できる。従来の豆乳などに加えてアーモンドミルクやオーツミルクなどが、小売店の棚で存在感を増した。メーカーによる商品開発も引き続き旺盛だ⁴。8月には消費者庁がプラントベースの食品について消費者の誤認を防ぐため、表示に関するQ&Aをまとめて公表するに至っている⁵。

日本の環境省は22年度、脱炭素社会の実現へ向け、食品ロスの削減など環境に配慮した行動にポイントを付与する「グリーンライフポイント制度」を創設する方針だ。この制度について小泉進次郎環境相は8月、旬のものやビーガン向け食品などにもポイントを付ける考えを明らかにしている。

同様の傾向が、ビーガンの元祖とされる英国でも見られた。植物性代替品のシェアは新型コロナウイルス感染拡大前から高まっていた⁶ものの、今年9月に報道された調査結果⁷によると英国人の3人に1人（32%）が植物性ミルクを飲んでおり、比率は20年の25%からさらに上がった。

同国では、農業園芸開発委員会（AHDB）が、食肉や牛乳乳製品の摂取を推奨するキャンペーン「We Eat Balanced」を21年の1、2月に実施。天然のビタミンB12や、英国の食肉・乳製品生産の持続可能性などを中心に情報発信した。これに対しビーガン協会などが、消費者に

誤認を与えるなどとして広告基準局（ASA）に苦情を申し立てていたが、同局は8月に苦情を支持しないと明らかにした⁸。AHDBは9月に同キャンペーンを再び実施すると発表しており⁹、マーケティングが活発化している。

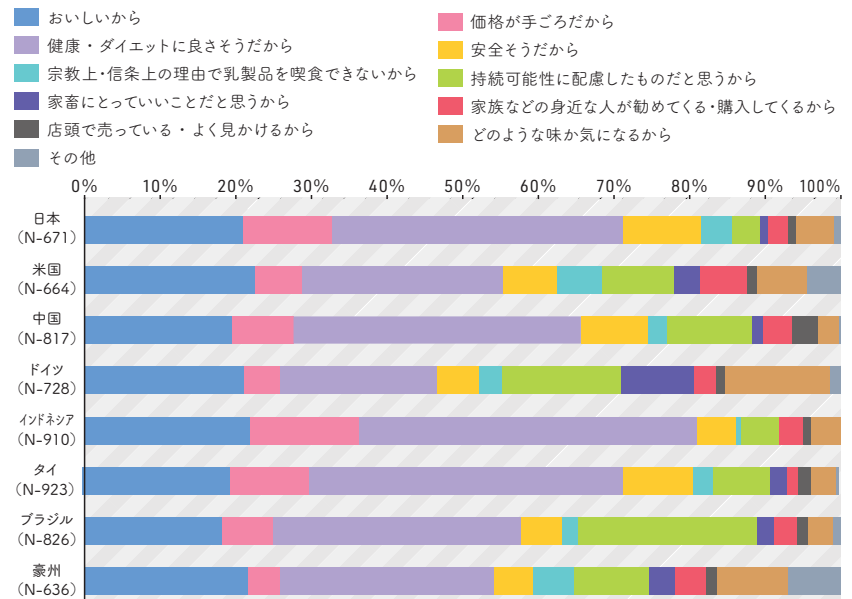
“肉食者も代替品の流れに乗る”

米国に話を戻すと、コンサルティング大手のカーニーは、「植物性食品の爆発的な成長と、その予想外な要因」と題したレポート¹⁰で、「重要なのは、ビーガンやベジタリアン、そして伝統的なオーガニック消費者市場だけの話ではないということ。肉を食べる人

グラフ2：乳製品代替食品を喫食する理由

～乳製品代替食品の喫食経験がある人の理由の内訳～

（単一回答＝最も当てはまるもの）



出典：農畜産業振興機構「畜産の情報 2021年7月号 各国における乳製品代替食品の消費動向」

*4 例えば「植物性タンパク需要に照準/味の素や」オイル」（8月20日付日経MJ）、「代替食品 企業が本腰/肉や魚、チーズ再現」（読売新聞8月19日付）、「植物肉 じわり食卓に/精肉売り場で販売、料理教室にぎわう」（日本経済新聞8月3日付夕刊）など
 *5 消費者庁ホームページ https://www.caa.go.jp/notice/other/plant_based/
 *6 例えば“Veganism: Why are vegan diets on the rise?” BBC, 2 January 2020 (<https://www.bbc.com/news/business-44488051>) など
 *7 “One in three Britons drink plant-based milk as demand soars” The Guardian, 17 Sep 2021. <https://www.theguardian.com/business/2021/sep/17/britons-drink-plant-based-milk-demand>
 *8 “ASA Ruling on Agriculture and Horticulture Development Board t/a AHDB” ASA, 18 August, 2021. <https://www.asa.org.uk/rulings/agriculture-and-horticulture-development-board-g21-1092229-agriculture-and-horticulture-development-board.html> 「食肉・乳製品の摂取を推奨するキャンペーンに反対するヴィーガン協会などの苦情を却下（英国）」農畜産業振興機構、2021年8月27日 https://www.alic.go.jp/chosa-c/joho01_003028.html
 *9 “AHDB’s £3.5m We Eat Balanced campaign returns” AHDB, 14 September, 2021. <https://ahdb.org.uk/news/ahdb-s-3-5m-we-eat-balanced-campaign-returns>
 *10 “This Earth Day plant-based foods are exploding, for unexpected reasons” Kearney. <https://www.kearney.com/consumer-retail/article/?a/this-earth-day-plant-based-foods-are-exploding-for-unexpected-reasons> (和訳は <https://www.jp.kearney.com/issue-papers-perspectives/this-earth-day-plant-based-foods-are-exploding-for-unexpected-reasons>)

たちも『肉の代替』の流れに乗っている」と指摘している。

より詳細には、自称「肉食系」の回答者の4分の3が、今後1年間に植物由来の代替品を購入する予定とした。また植物由来の製品購入を考えている主な理由として66%が、「環境に良いから」と答えたという（2位は60%が挙げた「栄養」）。

さらに米国での植物性乳製品の小売り売上高は、20年、44億ドル（約5000億円）という驚異的な規模に達し、植物性乳製品の売り上げは、牛乳の小売り売上高全体の15%に相当するとの非営利団体の調査結果も紹介している。

日本の農畜産業振興機構は「各国における乳製品代替食品の消費動向」と題した調査を今年1～3月、日・米・中・独など8か国で実施した¹¹。1年前と比べた現在の乳製品代替食品の喫食頻度について、乳製品代替食品を喫食したことがある人を対象とした場合、いずれの国も増えた層の割合が減った層を大きく上回った。国別では、タイの増えた層の割合が60%と8か国の中で最も高く、次いで中国が55%となった。日本の増えた層の割合は34%と最も低く、「変わらない」は56%と最も高かった。

乳製品代替食品を喫食する理由については、乳製品代替食品の喫食経験がある人の場合、多くの国で「健康・ダイエットに良さそうだから」「おいしいから」の割合が高い傾向があった。また「持続可能性に配慮したものだと思うから」は、ブラジル、ドイツの割合が高く、「家畜にとっていいことだ

と思うから」は、ドイツの割合が最も高かった（グラフ2）。

ミレニアル世代など高い関心

この調査では世代別の分析もしており、それも織り込んで全体の要約を次のようにまとめている。

「世界各国で持続可能性や健康問題、アニマルウェルフェアなどに対する消費者の関心が高まる中、より注目されるようになった植物由来の乳製品代替食品の動向について各国の消費者へアンケート調査を実施した。この結果によれば、植物由来の乳製品代替食品は、国により程度は異なるものの、ミレニアル世代や高所得者層、都市部などを中心に関心が高まっている」。

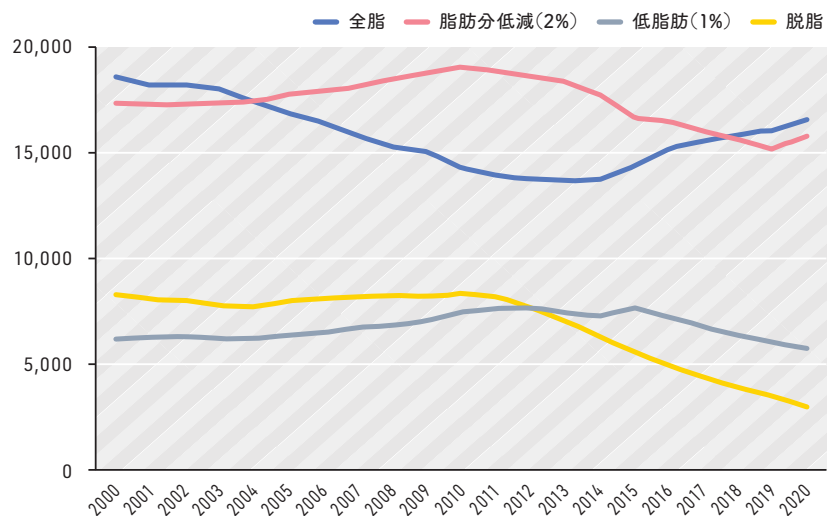
ミレニアル世代（主に1981～96年に生まれた世代）やZ世代（ポストミレニアル世代。主に97年以降に生まれた世代）は、気候変動や環境問題への関心が高いといわれるが、それが食品を選ぶ基準としても

表れているということだろう。米誌フォーブスは19年に、「ミレニアル世代の63%が植物性食品を食生活に取り入れようとしている」と報じた¹²が、同様の傾向は世界的に共通しているという。となると、ベジタリアン／ビーガンという要因以外に、世代という要因も考慮する必要があるということになる。

さて今後の植物性の代替品の動向について、マッキンゼーはやはり5月に出したレポート「新型コロナ感染拡大が米国消費者の乳製品嗜好をどのように変えたか」¹³で、「乳製品の代替品は健全な評価を得ているが、その成長は伝統的な乳製品を犠牲にしているわけではない」と楽観的な見解を示している。

それによると乳製品と非乳製品の代替品を家庭に置いている消費者のうち64%が、代替品を乳製品の代替品とは考えていないと回答した。また米国農務省（USDA）の統計によると、全脂乳が7年連続で増えていのに加え、9年続けて減ってい

グラフ3：米国の飲用牛乳販売量（カテゴリ別、単位：百万ポンド）



出典：USDA/ERS "Fluid beverage milk sales quantities by product (Annual)"

¹¹ 「各国における乳製品代替食品の消費動向」農畜産業振興機構、2021年7月。https://www.alic.go.jp/joho-c/joho05_001710.html

¹² "More Than 50% Of Millennials Trying To Incorporate Plant-Based Foods Into Their Diet" Forbes, Sep 9, 2019. <https://www.forbes.com/sites/bridgetshirvell/2019/09/09/more-than-50-of-millennials-trying-to-incorporate-plant-based-foods-into-their-diet/?sh=37114c875ebf>

¹³ "How the COVID-19 pandemic has changed dairy preferences among US consumers" McKinsey & Company, May 12, 2021. <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/how-the-covid-19-pandemic-has-changed-dairy-preferences-among-us-consumers>

た脂肪分2%の牛乳が、20年は増加に転じた（**グラフ3**）。さらに20年に国際乳製品協会（IDFA）が米国の40人以上の乳業経営者を対象に行った調査では、回答者の84%が今後3年間の年間収益成長率を3%以上と予想したという（19年の調査では、22年までに販売量の増加を見込んでいる乳業経営者は35%にとどまっていた）。

とはいえ、植物由来の代替たんぱく源の市場拡大が牛乳乳製品の需要減につながるとの見方も強く、今後酪農乳業界にとって大きな関心事となるのは確実だ。

フードテックで新たな“牛乳”

さらに最近は、“発酵技術を使ったフードテック牛乳乳製品”が注目されだしており、マーケットの多様化（読みにくさ）に一層、拍車がかかりそうな情勢になってきた。開発したのは米のスタートアップ企業、パーフェクト・デイ。19年に、世界のサプライチェーン（供給網）に商品を提供するために1億4000万ドル（約150億円）もの資金を調達したとして話題を集めた¹⁴（本格的な事業拡大に入るための後期の資金調達で、株式上場なども視野に入ってくる段階だった）。

米CNNの報道¹⁵によると同社は、菌類を使って牛乳のたんぱく質と「分子的に同一」の乳たんぱく質を作っている。乳清たんぱく質をコードする遺伝子を組み立て、それを真菌に導入。この菌を発酵タンクで

培養すると乳清たんぱく質が生成され、これを濾過して乾燥させると、チーズやアイスクリームなどの製品に使用される粉末となり、すでに米国や香港で販売されているという。

同社はホームページ¹⁶で、「従来の製造方法と比べ、温室効果ガスの排出量を少なくとも91%、最大で97%削減します」とうたっている。ここでもやはり、「環境」がアピールされているのだ。

酪農乳業界の「環境」への取り組み

酪農乳業界として「環境」に貢献していないわけではもちろんない。世界レベルでは、例えばグローバル・デーリー・プラットフォーム（GDP）が、「酪農乳業ネット・ゼロへの道筋（Pathways to Dairy Net Zero）」と銘打つ取り組み（イニシアチブ）を、国連食糧農業機関（FAO）や国際酪農連盟（IDF）などと協力しながら進めている。今年がスタートで、今後は国や地域の実情に合わせた温室効果ガス排出削減策が検討され、実践に移されていく見通しだ。

米国では、USデーリーが「乳牛をいなくすれば気候変動を止められるのか？」と題した記事¹⁷で、生乳1ガロン（約3.785ℓ）の生産で掛かる環境負荷が大幅に縮小したと紹介している。17年は07年に比べて水が30%、土地が21%、カーボン・フットプリントが19%、それぞれ減少したという。人間の食用に適さない植物や副産物を消費して栄養価の高いミルク

を生産する牛の能力や、酪農家が牛のふん尿を天然の肥料やエネルギー源として利用するなど、効果的に管理していることも評価したとしている。

「乳牛が人間の利用できない飼料資源を高栄養なミルクに変え、天然資源の利用効率を継続的に改善しながら、カーボンニュートラル以上を目指しているということなのだ」と記事はいう。ただ付け加えるなら、そうした酪農乳業の取り組みや役割を社会に「知ってもらう」ことが、今、特に求められているといえようか。

結び：コロナと異常気象が“奇貨”に？

GDPのムーア専務理事は7月、日本の酪農乳業界向けに寄せたメッセージで、9月の国連食料システムサミットと11月の第26回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP26）を「むしろチャンスと捉える」と述べている¹⁸。今年夏には日本だけでなく世界的に集中豪雨や洪水、山火事といった異常気象が相次ぎ¹⁹、気候変動対策への意識も高まっている。こうしたことが後年から振り返ったときに、“奇貨”となるのだろうか。

次に注目すべき国際的なイベントとして、前述のCOP26と12月の東京栄養サミットが控えている。

文責：Jミルク
コミュニケーショングループ
寺田展和
国際グループ 御手洗伸

¹⁴ 「牛なしで乳たんぱく質作る新興、驚愕の資金調達」日経クロストrend、2019年12月18日付電子版。 <https://xtrend.nikkei.com/atcl/contents/18/00079/00036/>
¹⁵ “This startup is creating ‘real’ dairy, without cows” CNN, August 12, 2021. <https://edition.cnn.com/2021/08/12/business/perfect-day-dairy-protein-hnk-intl-spc/index.html>
¹⁶ Perfect Day homepage <https://perfectdayfoods.com/>
¹⁷ “Will Removing Dairy Cows Help Stop Climate Change?” US Dairy, Feb 25, 2021. <https://www.usdairy.com/news-articles/dairy-cows-and-climate-change>
¹⁸ Jミルクホームページで概要を紹介している。 <https://www.j-milk.jp/news/h4ogb400000075jz.html>
¹⁹ 例えば、日本の気象庁のホームページで「世界の異常気象」をまとめている。 https://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/extreme_world/index.html

変化する世界のマーケット ②

ラボバンク報告

第2四半期の世界情勢及び アルゼンチンとインドの市場



Rabobank

農業を基盤とする国際的な協同組織であり、金融機関であるラボバンクが、年4回発信している「ラボバンク世界酪農乳業季刊報告書（Rabobank Global Dairy Quarterly）」は、世界の酪農情勢の概要や次の各四半期の予測、各酪農国及び地域の情勢やデータなど充実した内容になっている。今回はこの報告書の2021年第2四半期版から、世界の酪農情勢及びアルゼンチンとインドの市場を取り上げる。

世界情勢

生乳生産

EU諸国の生産には特に目立った動きはないが、米国は引き続き増加しており、ニュージーランドは生産増で2020/21シーズンを終えた。南米では生産量が伸びているが、飼料コストの上昇とインフレにより、下半期には伸びは鈍化すると予想される。ラボバンクは7大酪農地域（EU、米国、ニュージーランド、オーストラリア、ブラジル、アルゼンチン、ウルグアイ）全体で、今後前年比1%の緩やかな生産成長を見込んでいる。

中国

中国の輸入乳製品への需要は21年上半年期の国際乳製品価格の下支えとなっているが、下半期の同国輸入量が前年比で軟化すると予想してお

り、これが年明け以降の相場形成要因として働くと思われる。

物流・飼料価格

第1四半期と同様に、国際物流の停滞・混雑による輸送の遅れと物流費の高騰、並びに世界の飼料価格の上昇は、今年後半も続くと予想している。これにより酪農家の利益率を圧迫することになる。

21年下半年

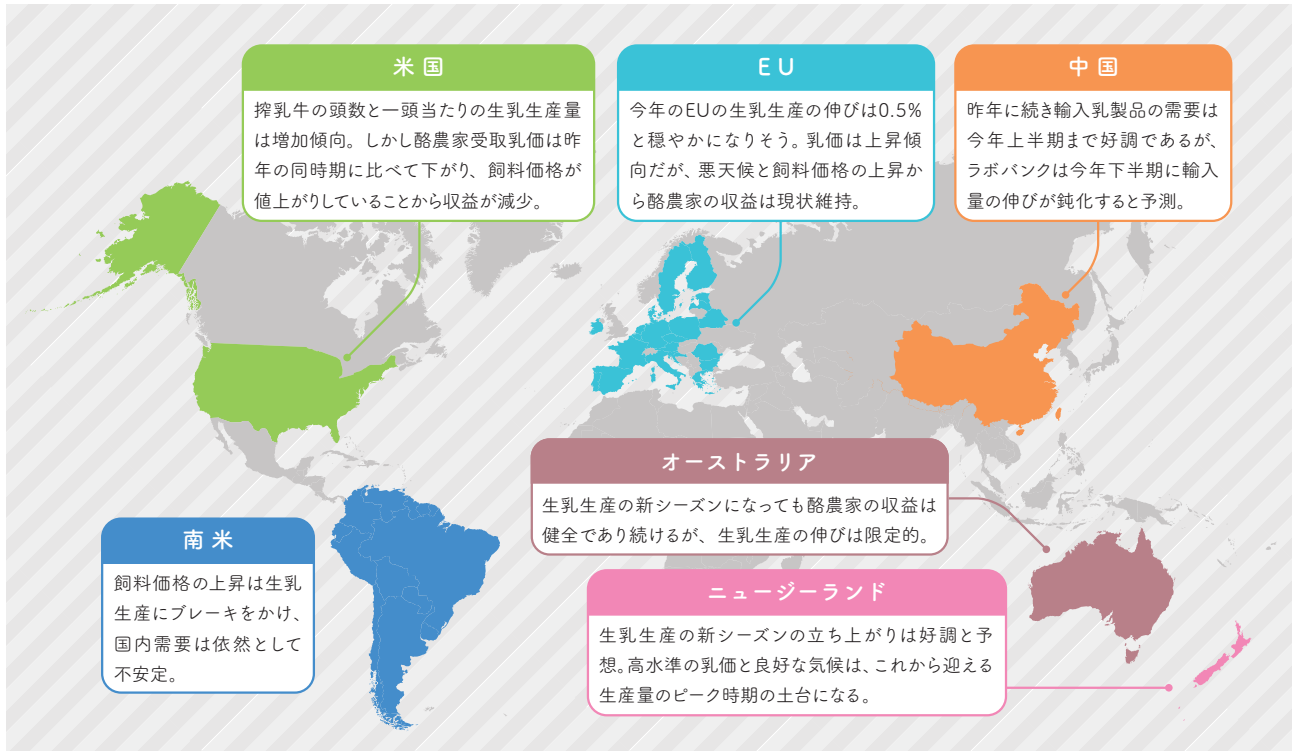
今年後半の乳製品輸出の供給量は、米国やEU産が中心となり昨年同期よりも増加することに加え、オセアニアの新シーズンも好天に恵まれ良好な開始が予想される。その中、米国とEUにおいて新型コロナのパンデミックからの乳製品需要の本格的な回復が遅れ、もし中国の輸入需要減少が起きれば、その代わりとなる需要国や地域が現われてくる

かどうかは焦点となり、今年後半から年末にかけての国際市況の価格調整につながる可能性がある。国際乳製品市場のファンダメンタルズ（経済の基礎的条件）は比較的中立のままだが、リスクと不確実性は依然として多くある。

アルゼンチン

アルゼンチンはブラジルやウルグアイと同様に、国内の穀物価格が上昇し続けているため、酪農乳業セクターではコストの上昇が原因で大幅なインフレが発生している。しかし本当の問題点は、同国経済全体で制御不能なインフレが拡大していることから（同国指標では過去12か月で40%上昇）、穀物以外のコストが増大するにつれて、酪農家と乳業界の利益を急減させる結果を生んでいる。昨年に生乳取引価格が大幅に上

世界の地域別酪農情勢



出典：Rabobank Global Dairy Quarterly Q2 2021を基にJミルク作成

昇した後、2021年には上昇が鈍化し、酪農場レベルでの収益が今年半ば頃からマイナスに転じると予想されている。

同国全体の生乳生産量は2021年第1四半期に5%近く増加したが、第2四半期に伸びは鈍化し、飼料価格の高値は続くことが予想されることから、生産の減速は2021年第3四半期まで続く可能性がある。

同政府は国内供給を増やしインフレを抑えるために、一部の牛肉部位の輸出を2021年末まで禁止し、乳製品輸出への監視強化措置も発表した。乳製品の国内需要が依然として弱く、乳製品輸出は2021年第1四半期において前年比で20%増加し、これは国内生乳生産量の約25%を占めるに至り、酪農乳業セクターにとって大きな打撃となった。また牛肉の輸出制限は、国内市場よりも有利な価格で淘汰経産牛を中国向け食肉輸出用に販売する酪農家にも直接

影響を及ぼしている。

インド

インドでの新型コロナの感染拡大の第2波とその後の多くの州での都市封鎖は、同国では大きな比率を占める公式市場外取引の生乳流通に再び影響を与え、酪農家に正規流通チャンネルでの多くの生乳販売を余儀なくした。その結果、公式生乳取引引きへの移行は、第2波を通じて急速に増加している。昨年都市封鎖によりサプライチェーンの混乱が発生したが、今年は乳加工業者により適切に管理されている。

酪農家受取乳価は、都市封鎖とその混乱により下落した。外食産業用市場の需要減少により、一部の州では生乳余剰が発生し価格に悪影響を及ぼしており、マハラシュトラ州の生乳価格は、今年の前半2か月間で10~15%下落し、22~23インドル

ピー/ル（約33円から34円）の水準となった。

新型コロナのパンデミックにも関わらず消費者需要は比較的好調であり、第2~第3四半期も堅調に推移すると予想される。これは第2波での都市封鎖のために、ホテルやレストランの休業を余儀なくされた業務用市場とは対照的である。業務用アイスクリームとチーズの販売は低調で、国内では粉乳市場は弱含みに推移し、脱脂粉乳価格は過去12か月間乱高下している。今年初めに高値を付けた後、脱脂粉乳の製造量が増加して過剰在庫となったため、国内価格は20~25%下落して180~200インドルピー/kg（270~300円）とコロナ禍での最安値レベルになっている。今後、都市封鎖が解除されれば、改善することが予想される。

担当：Jミルク
国際グループ 折原 淳

持続可能な酪農乳業の新しい試み

「米国酪農乳業スチュワードシップ コミットメント」の自主的な取り組み



米国では酪農家、酪農団体、乳業会社らの支援組織であるUSデーリーイノベーションセンターが主導して、酪農乳業界全体の持続可能性の進捗状況を報告するための自主的な取り組みが行われている。2018年には、「米国酪農乳業スチュワードシップコミットメント」が発表された。2020年には、「カーボンニュートラル（温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること）」「リサイクルの最大化と水使用量の最適化」「堆肥と養分の利用最適化による水質改善」の3つが、2050年までの業界全体の環境目標として設定された。このコミットメントは、国際基準との整合化、酪農乳業の持続可能性を評価するための国際的枠組みであるデーリー・サステナビリティ・フレームワーク（DSF）との連携、国連「持続可能な開発目標（SDGs）」との関連性を明示している。本稿では米国の自主的な取り組みについて解説する。

パートナーシップの力を活用する

国際酪農連盟の報告書「世界の酪農情勢2020」によると、米国の2019年の生乳生産量は約9900万トンであり、2010～2019年は年平均成長率1.4%で伸びている¹。米国は世界の生乳生産の13.9%を占めており、牛の生乳生産量では世界一である。また、脱脂粉乳の主要輸出国でもある²。

USデーリーイノベーションセンター（以下イノベーションセンター）は2019年に発表したサステナビリティレポート2018³の中で、米国の酪農乳業

界全体の持続可能性の進捗状況を報告するための自主的な取り組みについて、それまでの10年の歩みを総括した。その中で重点分野である、「食品安全」「環境スチュワードシップ」「家畜飼養」「持続可能な栄養」「人々と地域社会」について、進歩を報告した（表1）。

例えば酪農場での基準には、全米生乳生産者連盟が2011年に初版を発表し、定期的に更新されている全国酪農ファーマーズ・アシュアリング・レスポンシブル・マネジメント（FARM）の家畜飼養プログラム（ISO準拠の畜産家畜飼養プログラム）を活用している⁴。また酪農

場での環境影響の測定には、2017年に発表されたFARMの環境スチュワードシップのツールを活用している⁵。乳業加工業者は、2013年に発表された米国酪農乳業の自主的な乳製品トレーサビリティガイドラインを活用している。現在コミットメントでは、加工業者向けの実務ハンドブックなどの情報リソースを提供している。

2008年には、牛乳乳製品のサプライチェーン全体のライフサイクルアセスメント調査研究を実施した。全米の500を超える酪農場を対象としたその調査結果によれば、生乳生産に関連する農家庭先までのカーボ

*1 The World Dairy Situation 2020. International Dairy Federation. 2020.

*2 米国農畜産業の展望～2021年農業アウトLOOK・フォーラムから～、畜産の情報。2021年4月号。p.73～88。 <https://www.alic.go.jp/content/001189362.pdf>

*3 2018 U.S. Dairy Sustainability Report. Innovation Center for the U.S. Dairy. 2019. https://www.usdairy.com/getmedia/0d1fdfe8-2996-4f47-a77f-e4bddfbcccf0/2018usdairysustainabilityreport_web_10jun2019.pdf?ext=.pdf

*4 <https://nationaldairyfarm.com/dairy-farm-standards/animal-care/>

*5 <https://nationaldairyfarm.com/dairy-farm-standards/environmental-stewardship/>

ンフットプリント（温室効果ガスの排出量を二酸化炭素に換算したものは、1.20 kg CO₂-eq/kg 脂肪・たんぱく質補正乳であった⁶。また生乳生産、処理加工、流通から消費に至るまでのカーボンフットプリントは、食品ロスを加味すると2.05 kg CO₂-eq/kg乳であり、これは米国全体の温室効果ガス排出量の約1.9%に相当することが報告された⁷。

2011年には持続可能性の測定と報告の枠組みが開発され、これが2018年に「米国酪農乳業ステュワードシップコミットメント」の発表へと発展した⁸。2018年の年末までにコミットメントは、米国の生乳生産量の60%を取り扱う協同組合と乳業会社に採用された。一般にステュワードシップという言葉は機関投資家の受託者責任のことを言うことが多いが、農業分野においては自然資源の保護・管理者としての責任のことを言うためにも用いられる。このコミットメントの名称は、生産者と加工業者が自然資源の保護・管理者としての責任を果たそうとしていることも表現したものだらう。

米国酪農乳業ステュワードシップコミットメントでは、イノベーションセンターが酪農家、協同組合、乳業会社らをはじめ、小売業者、団体、基金、市民組織、学術機関、米国農務省（USDA）及びその他の政府機関などの利害関係者とパートナーシップを結んでいる。酪農乳業コミュニティの内外の組織との協力関係は、環境的、社会的、経済的な利益をもたらす共通の解決策の発見、開発、及び採用を加速している。

表1：米国酪農乳業の共同取り組み及び重点分野の進歩

重点分野： ■ 食品安全 ■ 環境ステュワードシップ ■ 家畜飼養
■ 持続可能な栄養 ■ 人々と地域社会

年	共同取り組み	重点分野の進歩
2008	・理念の設定：米国酪農乳業持続可能性サミット（参加者 250 人） ・2008～2011年に実施されたライフサイクルアセスメント調査研究は、2010年から結果を発表	■全米酪農会議（NDC）は、健康、栄養、及び持続可能なフードシステムにおける酪農乳業の役割に関する研究に継続的に資金を提供
2009	・サステナビリティ・カウンシル（当初はカーボンカウンシルと呼ばれた）は、2015年にデリー・サステナビリティ・アライアンスへ進化（約100組織と370人以上の専門家） ・米国酪農乳業に及ぼすグローバル化の影響報告書を発表（米国酪農乳業が世界市場で一貫性のあるサプライヤーになるための戦略を推進）	■業界全体の自主的な温室効果ガス（GHG）削減目標が設定され、続いてGHG削減プロジェクトが開始 - 650以上の利害関係者が関与
2010		■業界全体の若者のイニシアチブとしてフュエル・アップ・トゥー・プレイ60が承認される - 約73,000の学校が参加
2011	・持続可能性の測定と報告の枠組みが開発され、米国酪農乳業ステュワードシップコミットメントへと進化（2018年11月の発表から年末までに米国の生乳生産量の60%が採用） ・米国酪農乳業持続可能性賞プログラムの開始（2011年～2018年に54受賞者）	■FARM家畜飼養は2011年に初版を発表し、2014年と2017年に更新 - 登録済み酪農場は2016年までに牛乳供給の98%を占める ■FARM抗生物質ステュワードシップが1990年頃に開始された牛乳乳製品と牛肉の残留物質回避マニュアルの年次発行から発展 ■イノベーションセンター主導の食品安全トレーニングが始まる - 2011年～2018年に3500人以上のトレーニング参加者
2013		■米国の乳製品トレーサビリティガイドライン - 自主的な採用が2013年の開始時の生乳生産量25%から80%以上に増加
2014		■米国酪農乳業向けに初となるリステリア菌管理ガイドを発行 ■ニュートリエント合同会社が、堆肥管理技術を通じて環境的及び経済的価値を創造
2016	・イノベーションセンターが、世界的なデリー・サステナビリティ・フレームワーク（DSF）の米国の統括会員となる	■デリー・ナリシズ・アメリカ - 2016～2018年にフィーディング・アメリカ・ネットワークで約7億5000万ポンドの牛乳乳製品を配布
2017	・紛れもなく酪農乳業キャンペーン（2017年～2018年に300組織が参加）	■FARM環境ステュワードシップ - 発表から2018年までの参加者は、米国の生乳供給量の約60%を占める
2018	・米国酪農乳業ステュワードシップコミットメントの発表	■FARM労働力開発の立ち上げ

出典：USデリーイノベーションセンター「サステナビリティレポート2018」を基にJミルク作成

*6 <https://doi.org/10.1016/j.jidairyj.2012.09.010>

*7 <https://doi.org/10.1016/j.jidairyj.2012.08.013>

*8 U.S. Dairy Stewardship Commitment. Innovation Center for the U.S. Dairy. 2020.

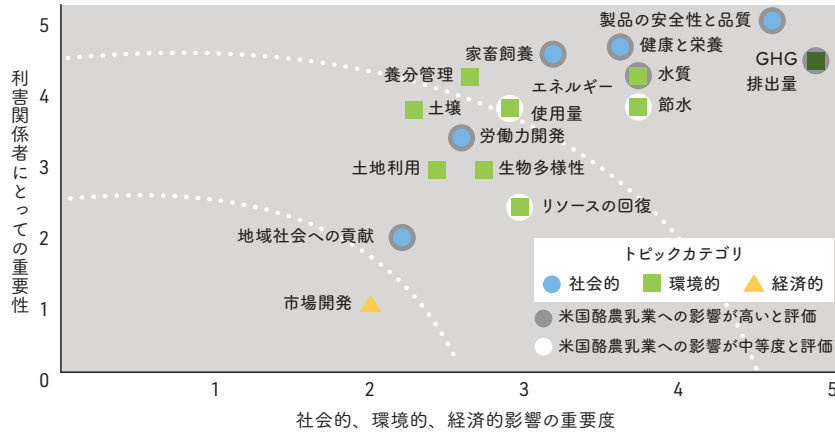
<https://www.usdairy.com/getmedia/19e026e5-e281-4fa6-b577-cd6ecb342ac6/us-dairy-stewardship-commitment-2020.pdf?ext=.pdf>

表2：ステュワードシップコミットメントのメトリクス（評価基準）の概要

草 地		
優先事項	指 標	メトリクス
飼料への影響	水、土壌、土地利用、生物多様性に関するフィールド・トゥー・マーケット指標	・イノベーションセンターは、継続的にフィールド・トゥー・マーケットと協力して、指標とメトリクスが酪農乳業に有用で関連性があることを確認する。
	温室効果ガス（GHG）排出とエネルギーの原単位のイノベーションセンター指標	・米国産生乳の包括的な LCA は、飼料生産の GHG 排出とエネルギーの原単位の測定に使用される。これらのメトリクスは、酪農場で使用されるメトリクスを反映し、集計されて報告される。
酪農場		
優先事項	指 標	メトリクス
エネルギー使用量	エネルギー原単位	・総エネルギー使用量（MMBTU に変換）／生乳（FPCM）ポンド
GHG 排出量	GHG 排出原単位	・総 GHG 排出量（トン CO2 換算排出量）／生乳（FPCM）ポンド
水量	水使用量（酪農場での）	・取水されたガロン数（泌乳牛用）／生乳（FPCM）ポンド
養分管理	養分管理計画	・書面による養分管理計画を実施および所持しているか？（はい／いいえ）
家畜飼養	GHG 排出原単位	・FARM 家畜飼養プログラムに参加しているか？（はい／いいえ）
加工業者		
優先事項	指 標	メトリクス
エネルギー使用量	エネルギー原単位	・総エネルギー使用量（MMBTU に変換）／生産量ポンド
GHG 排出量	GHG 排出原単位	・総 GHG 排出量（トン CO2 換算排出量、スコープ 1 および 2）／生産量ポンド
水量	取水量	・給水源によって取水された水量のガロン数／生産量ポンド
	水効率	・取水されたガロン数／生産量ポンド
	水のリサイクルと再利用	・[施設内で再利用するために回収された供給水のガロン数＋使用のために回収されたミルクウォーター]／生産量ポンド
	ミルクウォーターの使用	・施設内で使用するために乳から回収された水のガロン数／生産量ポンド
	余剰水	・[排水量－取水量]／生産量ポンド
水質	排水と水質	・工業用水または雨水許可パラメータへの日常的なコンプライアンスを保証する方針、プログラム、または監視システムはあるか？（はい／いいえ）
リソースの回復	廃棄物の転用	・エネルギーを再回収せずに埋め立てまたは焼却に転用された総廃棄物の重量パーセント（ポンド）
	原料効率	・総廃棄物の流れ／生産量ポンド
	リソースの活用	・家畜飼料および非食品リサイクルまたは堆肥化として寄付または再利用された食品（ポンド）／総廃棄物の流れ（ポンド） ・産業用または堆肥用に再利用された食品、およびエネルギー回収用に非食品再利用された食品（ポンド）／総廃棄物の流れ（ポンド） ・エネルギーを回収せずに埋め立てまたは焼却に送られた廃棄物（ポンド）／総廃棄物の流れ（ポンド）
労働力開発	人的資源	・年末時点で提供された仕事と正社員の総数 ・従業員が利用できる間接的および非金銭的な福利厚生 ・過去 1 年間に雇用された総人数と、5 年および 10 年以上雇用された従業員の割合
	労働者の安全	・安全な労働者行動を測定／奨励するための主要指標はあるか？採用されている測定システムと、これがどのようにしてより安全な労働力につながったかを説明する。 ・作業活動が制限された日数または転職（DART）率 ・これが時間の経過とともに変化した理由を説明する。
地域社会への貢献	地域社会へのボランティア	・従業員によるボランティア活動
	金銭と製品の寄付	・金銭および製品の寄付活動
	教育の機会	・年間の地域教育イベントと参加者の総数
	製品の貢献	・食料不安のある人々に食料を提供するために、非営利団体に寄付または一貫して提供されている乳製品（ステュワードシップコミットメント報告には、企業はポンド数を報告）
製品の安全性と品質	食品安全	・検証済みの証明できる食品安全プログラムと管理システムが整備されているか？（はい／いいえ） ・有効性を確保し、新しい食品安全ツール／慣行を反映し、継続的な改善を確実にするために、食品安全プログラムを頻繁に再評価しているか？（はい／いいえ）
	トレーサビリティ	・米国酪農乳業の自主的な乳製品トレーサビリティガイドラインの採用（はい／いいえ）

出典：USデリーイノベーションセンター「米国酪農乳業ステュワードシップコミットメント」2020年

図1：米国酪農乳業のマテリアリティ・マトリクス



出典：USデーリーイノベーションセンター「米国酪農乳業ステewardシップコミットメント」2020年
*マテリアリティ評価の全文は、usdairy.com/commitmentで入手可能

ステewardシップコミットメントの優先事項、指標、及びメトリクス (評価基準)

ステewardシップコミットメントの優先事項は、イノベーションセンターの理事会が利害関係者らの意見に基づいて設定している。それらの優先事項は、業界関係者が参加したマテリアリティ評価でさらに検証される。イノベーションセンターは、2016年にDSFの米国の統括会員となっている。2018年に実施されたマテリアリティ評価⁹では、DSFの11の評価項目が考慮に入れられるとともに、米国酪農乳業の事情に合わせた優先事項の評価が行われた(図1)。

マテリアリティ・マトリクスの優先事項は、①社会的、環境的、経済的影響の重要度②利害関係者にとっての重要性③それぞれに対する米国酪農乳業の影響という3つの側面に渡って、米国酪農乳業に最も関連するトピックを反映している。優先事項の重要度の上位を見てみると、「製品の安全性と品質」「温室効果ガス排出量」「健康と栄養」の順位となっている(図1)。この内「健

康と栄養」は、コミットメントの優先事項には含まれていない。これは米国酪農乳業ステewardシップコミットメントでは、優先事項及びメトリクスが、「草地」「酪農場」及び「加工業者」の3つのカテゴリーを対象として設定されたことによると考えられる(表2)。

理事会の下で執行運営委員会が、7つの業界主導の委員会の活動と、酪農団体及び酪農家の持続可能性リーダーらの特別作業部会を監督している。ステewardシップコミットメントの信頼性と支援を向上させるには、メトリクスの開発と承認のための正式なプロセスが不可欠である。メトリクスの開発と承認のプロセスは業界からの貢献に加えて、米国内のデーリー・サステナビリティ・アライアンスを通じたセクター横断的な複数の利害関係者の意見と、公開コメント募集や見直しを踏まえている。

デーリー・サステナビリティ・フレームワーク (DSF) との連携

酪農乳業の社会経済的恩恵や環境

の間のつながりは、複雑である。多様な酪農生産全体で、持続可能性を推進するために共通の世界的なプラットフォームを確立することが課題となっていた。DSFは、世界中の酪農組織が一貫した方法で持続可能性の活動を連結するために設立された。2021年5月の時点で、DSFには9つの統括会員があり、世界中の50を超える会員に代わって国内の進捗状況を報告している¹⁰。

DSFは、酪農乳業セクターに共通の高レベルの目標(戦略的意図)を概説する11の評価項目で構成されている。DSFは酪農生産システムの多様性を認識し、優先事項と対策を地域で設定することと進捗状況の定量化を可能にしている。米国市場を代表しイノベーションセンターは、DSFの統括会員となっている。その役割は、持続可能な酪農乳業への米国の貢献を実証するために国内の進捗状況をDSFに報告することである。

米国酪農乳業ステewardシップコミットメントは、優先事項、指標、または基盤のレベルでDSFの11の評価項目のすべてに対応している(表3)。コミットメントのメトリクスは、米国のDSF実行会員である各乳業会社にもDSFに準拠した測定及び報告のためのプロトコルと基準を提供している。

国連「持続可能な開発目標 (SDGs)」との関連性

コミットメントでは、米国酪農乳業コミュニティの活動はSDGsの17の目標のすべてに直接的または間接的に関連しており、特にSDGs17の

⁹ U.S. Dairy Stewardship Commitment Materiality Assessment and Progress. 2019. <https://www.usdairy.com/getmedia/9ae815f1-c547-4e93-91de-delfa35baac5/u-s-dairy-stewardship-commitment-materiality-assessment.pdf?ext=.pdf>
¹⁰ <https://dairysustainabilityframework.org/dsf-membership/members/>

目標の内、2、3、8、12、13、及び17の達成の支援に大きく貢献するとしている。この内 2及び3について、主に「健康と栄養」の面から酪農乳業の役割や活動との関連性を次のように説明している。

SDGsの目標 2: 米国酪農乳業は、世界中の何億人もの人々に安全で手頃な価格の栄養価の高い乳製品や食材へのアクセスを提供することにより、飢餓と食料不安を緩和する主導的な役割を果たしている。フィーディング・アメリカ、米国栄養士会、学校栄養協会、アーバン・スクール・フード・アライアンスなどのパートナーとともに酪農乳業コミュニティは飢餓を終結させ、若者や脆弱な人々に持続可能な栄養源を提供するために前進している。これには全米学校給食・朝食プログラムを通じた子ども達の栄養が含まれ、3000万人を超える生徒に提供される。その多くは、サービスの行き届かない地域に住んでいる。また、全米のフードバンクや食料貯蔵室への製品の寄付や慈善寄付も含まれる。

SDGsの目標 3: 牛乳、チーズ、ヨーグルトなどの乳製品は、他の食品とは一線を画す独自の栄養パッケージを形成し、独立の食品群に属している。それらは成長、発達、及び全体的な健康の促進に役立つ高品質のたんぱく質、カルシウム、リン、ビタミンB群などの必須栄養素を提供する。乳製品は平均的な米国人が食べるもの（米国国民健康栄養調査NHANESのデータ）に基づけば、カルシウム、ビタミンD（強化乳による）、カリウムの第1位の食料源である。従って牛乳乳製品は、米国人のための食生活指針で特定された公衆衛生上の懸念のある4つの栄養素の内、3つを提供している。

おわりに

本稿では、2018年に発表された米国の酪農乳業界の自主的な取り組みによる持続可能性の新しいコミットメントを取り上げ、業界が一体となって設定した優先事項と評価基準について紹介した。業界の支援組織であるイノベーションセンターが国際規格に準拠しながら、既存の米国内の家畜飼養の基準や環境影響の測定ツールを活用するとともに、実務ガイドブックなどの情報リソースを提供している。また酪農乳業の持続可能性を評価するための世界的な枠組みであるDSFと連携することで、国際的に課題を共有している。さらに持続可能性に関する世界の共通目標であるSDGsとの整合性を、わかりやすく示している。

2020年には、「カーボンニュートラル」「リサイクルの最大化と水使用量の最適化」「堆肥と養分の利用最適化による水質改善」の3つを、2050年までの業界全体の環境目標として設定した。その進捗状況は2025年に初

回報告が行われ、以降は5年ごとに報告される予定だ。これらの目標は最近設定されたため、先行調査結果のある牛乳乳製品のカーボンフットプリントなどを除いて米国の持続可能性の進捗状況の全容が評価できるようになるのは、第2回の報告がある2030年以降となる見込みだ。

米国酪農乳業ステュワードシップコミットメントは、一貫性のある信頼できる声をユーザーに向けて継続的に届けようとしている。小売業者にはコミットメントの最新情報を提供してサプライヤーの持続可能性とその継続的な改善努力や行動について知ってもらい、消費者からも理解を獲得しようとしている。コミットメントが米国の酪農乳業サプライチェーン全体に持続可能性の情報と価値を届けていくことができるか、進捗を見守りたい。

文責：Jミルク
国際グループ 新光一郎

表3：デリー・サステナビリティ・フレームワーク (DSF) の11の評価項目とステュワードシップコミットメントとの整合性

DSF の評価項目	ステュワードシップコミットメントとの整合
環 境	
生物多様性	飼料への影響
温室効果ガス	温室効果ガス (GHG) 排出原単位
土壌	飼料への影響
土壌養分	養分管理計画
廃棄物	リソースの回復
水	水量、水質、飼料への影響
社 会	
家畜飼養	FARM 家畜飼養
製品の安全性と品質	食品安全、トレーサビリティ
労働条件	労働者の安全、人的資源
経 済	
市場開発	米国酪農乳業の基盤
農村経済	地域社会への貢献

出典：USデリーイノベーションセンター「米国酪農乳業ステュワードシップコミットメント」2020年



2050年のカーボンニュートラルな酪農の可能性を探る (前編) (2021年IFCN年次総会より)

国際酪農比較ネットワーク (IFCN) は6月に、第22回年次総会「カーボンニュートラルな酪農は2050年に達成可能か?」をテーマにオンライン開催した。このイベントには、81か国から1000人を超える酪農乳業の専門家が参加した。2日間の会議では、世界の酪農において温室効果ガス排出量を削減するには何が必要かを探るため、国際的な酪農関連団体からキーパーソン4名が招待され、各団体のプレゼンテーションとパネルディスカッションが行われた。そこで今号はプレゼンテーションの要約、次号はパネルディスカッションの様子を紹介する。

各団体のプレゼンテーション (要約)

国際酪農連盟 (IDF) / ピエルクリ スチアーノ・ブラザーレ氏 (会長)

プロフィール: 酪農乳業界に30年以上従事。家族経営企業であるブラザーレ・デリーは、イタリア、チェコ共和国、中国などで乳製品を製造し、ブラジルでは森林放牧による肉牛生産を行っている。

- 環境課題に真剣に取り組んでおり、これまでにある既存の知識を広めると共に、革新的な機会を育てようとしている。
- 「ネット・ゼロ: 低炭素酪農乳業への道筋 (Net Zero, Pathways to Low-carbon Dairy)」の取り組みを推進している。
- 現在、ライフサイクルアセスメント (LCA) 手法の見直しに加え、カーボンフットプリント算出法についての指針の見直しと改訂を行っている。

* 詳細は <https://fil-idf.org/dairys-global-impact/dairy-sustainability-outlook/>

世界自然保護基金 (WWF) / ジェイ ソン・クレイ氏 (マーケット変革担当シ ニア・バイス・プレジデント)

プロフィール: WWFにおいて15年を超える経験を持ち、民間セクターの企業との協働によりサプライチェーン管理 (特に原料調達及びカーボン/ウォーターニュートラルリティに関して) を改善するWWFの取り組みを先導している。

- 牛乳乳製品は、健康に良い食品だと考えられてきた。しかし近年、乳以外にもあらゆる食品について環境負荷に関する懸念が高まっている。そして気候変動の問題に対し、WWF は次のような問いを投げかけてきた。「酪農乳業は温室効果ガス排出量を削減することができるだろうか」「どの程度削減できるのだろうか」「そしてそれにはどれほどのコ

ストがかかるのだろうか」

- そこで米国にて、DMI (Dairy Management Inc.) が主導する温室効果ガス削減実験農場プログラムの情報をより広範に共有し、人々がより早くそこから学べるよう、WWF はこの戦略についての事例紹介を行っている (図1)。
- 生産現場における環境負荷低減のため、実際に力を注ぐことのできるいくつかの領域がある。米国酪農において飼料生産は、環境負荷の約25%を占めている。その他、乳牛飼養の非効率性による腸内発酵で約1/3、ふん尿処理分野で約1/3、そして農場内でのエネルギーその他の課題で約10%弱である。削減幅を最大にするためには、課題のある領域に注力すべきである。

* 詳細は <https://www.worldwildlife.org/publications/an-environmental-and-economic-path-toward-net-zero-dairy-farm-emissions>

図1：米国の実験農場の事例紹介



出典：2021年IFCN年次総会プレゼンテーション資料より

グローバル・デリー・プラットフォーム (GDP) / ドナルド・ムーア氏 (専務理事)

プロフィール：デリー・サステナビリティ・フレームワーク (DSF) 会長を兼任。酪農乳業界に20年以上従事。GDPは大手酪農協同組合、乳業会社、協会、学術団体、その他のパートナーなど現在37か国から100を超える会員が参加。

- ・地球温暖化を1.5°C以内に抑制するためには、全産業にわたる野心的な気候変動対策が必要。
- ・世界の酪農乳業セクターは新たな取り組み「ネット・ゼロ：低炭素酪農乳業への道筋」の下、課題を解決するため、持続可能性に対する多角的な視点を取り入れたマルチステークホルダーアプローチを行う。
- ・異なる社会経済的背景に応じて酪農システムは多岐に渡ることから、異なる道筋が取られることとなる。また酪農乳業セクターの当事者は様々で、コミットメントの性質も異なるが、この取り組みに全ての関係者が関与し参加することが求められる。

* 詳細は <https://www.globaldairyplatform.com/pathways-to-dairy-net-zero/>

国連食糧農業機関 (FAO) / ティム・ロビンソン氏 (家畜生産・健康部門シニア家畜政策オフィサー)

プロフィール：パンデミックと気候変動の時代に、いかに世界の人々に食料を供給し、どんな役割を担うべきかなど、強靱で低炭素な家畜システムに向けた現実的な取り組みや畜産の未来を形成する。

- ・酪農システムにおいて気候変動対策をさらに強化するという、野心的な取り組みにFAOが果たし得る4つの役割を紹介したい。

1 温室効果ガス排出量測定のためのツール、手法、プロトコルの開発

世界畜産環境評価モデル (GLEAM) を設定。FAO農業委員会 (COAG) 及び畜産部会、持続可能な畜産のためのグローバル・アジェンダ (GASL) モデルを組織化。畜産環境評価実績 (LEAP) パートナーシップを構築。

2 知識とエビデンス基盤の強化

GLEAMによる分析結果と関連付け、この取り組みを支援するため酪農システムのマッピング(世界の国や地域ごとのデータ解析)を鋭意行っている。例えば、異なるシナリオにおける温室効果ガス排出抑制についての検討や政策や経済の分析なども行っている。

3 プロジェクトの実施

実際に現場でプロジェクトを進めている。例えば「気候と大気浄化の国際パートナーシップ (CCAC)」は、多くの共同作業を実施中。これは、様々な国での畜産システムにおける野心的な気候変動対策のための能力開発に関わるものである。

4 調整機能

様々な組織を糾合するというFAOの役割であり、2つのレベルで行っている。政府レベルではFAO農業委員会などの組織を通じて活動を行っており、マルチステークホルダーではGASLなどを組織化している。

* 詳細は <https://www.j-milk.jp/report/international/h4ogb400000044hj.html>

文責：Jミルク

国際グループ 折原 淳

IFCN (International Farm Comparison Network)

国際酪農比較ネットワーク。

酪農乳業の研究者と事業者らで作った組織で、本部をドイツ・キールに置く。会員は100組織を数え、活動に参加している研究者は世界100か国以上から参集。2000年には酪農経営に関するデータ収集を始め、その比較分析を主要な事業と位置付けている。

IFCNに関して詳細をお知りになりたい方は、nele.kelch@ifcndairy.orgにご連絡ください。またパネルディスカッションやプレゼンテーションを含むこの年次総会のより詳しい情報は、<https://dairyreport.online/dairy-conference-2021/> を参照ください。

GDP

持続可能な食料システムに関するGDPとIICA、USDECの共同報告書について

グローバル・デリー・プラットフォーム (GDP) は、米州農業協力機構 (IICA) 及びアメリカ乳製品輸出協会 (USDEC) と協力して、共同報告書「責任ある持続可能なフードシステムにおける酪農乳業の役割」¹⁾を公表した。この報告書は2020年8月開催のウェビナーを要約したものであり、「栄養・健康」「環境」「社会経済」「動物福祉」の4つの領域でまとめられている。ウェビナーには500人を超える政府関係者、業界の代表者、酪農関係者、学術関係者、市民社会組織、及びメディア関係者が参加した。今回は4つの領域の内、「栄養・健康」について紹介する。

乳・乳製品と世界の食生活指針

乳・乳製品は、人の健康にとって重要な主要栄養素や微量栄養素を多く含む栄養価の高い食品である。特にカリウムやマグネシウム、ビタミンA、ビタミンD（米国ではビタミンDが強化された牛乳が多い）、カルシウムなど、様々なビタミン類及びミネラルが含まれている。しかし世界の人々の多くは、これらの栄養素が十分に摂取できておらず、健康に悪影響を及ぼしている可能性がある。

世界の多くの国において食物ベースの食生活指針が作成されているが、乳・乳製品にはこれら重要な栄養素の多くが自然に含まれていることから、国により推奨される総摂取量や1食分の量は異なるものの、ほぼすべての国の食生活指針に乳・乳

製品が推奨されている。

高品質なたんぱく質の重要性

たんぱく質を構成する必須アミノ酸は、食事ではしか摂取することができない。食品中のたんぱく質は最適量の必須アミノ酸を含み、かつ消化されやすく身体に吸収されやすい場合に高品質であるとみなされるが、高品質なたんぱく質のほとんどは、乳・乳製品などの動物性食品由来である。近年ではたんぱく質の特質は、体内での消化吸収率を加味した指標として、消化性必須アミノ酸スコア (DIAAS) で評価されている。植物性たんぱく質は必須アミノ酸が不足していたり、消化吸収率も必ずしも高くない。また植物に含まれる食物繊維は、健康上の利点がある一方で、たんぱく質の吸収を妨げることがある。従って植物性食品のみの

ビーガン食で生活する場合、動物性たんぱく質と同等にたんぱく質を食事から摂取するには、20~30%多めに植物性たんぱく質を摂取する必要があると言われる。このことから、より多くのカロリー摂取が必要となり、体重管理に影響してしまう。

飽和脂肪酸の新たな見解

1950年代以降、栄養学の世界では、飽和脂肪酸の心血管疾患 (CVD) への悪影響が問題視され、総脂肪や飽和脂肪酸、食事性コレステロールの摂取量低減が推奨されてきた。その結果、乳・乳製品や卵、肉などの栄養価の高い食品は、食生活指針における推奨量が控えめに設定されてきた。しかし近年、複数のメタ分析やシステマティックレビューにより、食事性の飽和脂肪

¹⁾ Dairy's Role in a Responsible and Sustainable Food System. IICA. 2021
<https://iica.int/en/press/news/international-dairy-sector-associations-and-iica-release-publication-essential-role>
 翻訳 (仮訳) を以下のJミルクウェブページに紹介: <https://www.j-milk.jp/report/international/index.html#hdg3>

酸と冠動脈性心疾患（CHD）などCVDのリスク増加との間に有意な関連性のないことが明らかとなり、飽和脂肪酸の摂取に関する食生活指針上の推奨量を見直すきっかけとなった。また飽和脂肪酸の構造上の違いと生理的機能に関する研究が行われ、パルミチン酸やステアリン酸、酪酸では、それぞれCVDリスクが異なり、乳・乳製品に含まれる短鎖飽和脂肪酸である酪酸は、実際にCVDリスクを下げる事が示されている。

もう1つの重要な要素は、食品マトリクスである。主要栄養素と微量栄養素がマトリクスとして存在する食品では、これらの栄養素は相乗的に働く。米国心臓病学会誌のレビューではこの概念が検証され、食品中の栄養素の複合的効果は、個々の栄養素の効果を単純に足し合わせたものよりも大きくなると結論付けている。

疾病リスク防止と健康増進に果たす乳・乳製品の役割

・血管

複数のシステマティックレビューやコホート研究により、脂肪分のレベルに関わらず、乳・乳製品の摂取量とCVDリスクには逆相関があると結論付けられている。また冠動脈石灰化（CAC）は時間経過による動脈内カルシウム沈着の進行を示す指標であり、CACの進行が大きいほどCVDリスクが高いとされるが、最近の研究結果により全乳を最も多く摂取した被験者において、CACの進行が最も少なかったこと

が示されている。

・血圧

1990年代半ばから後半にかけ、高血圧を防ぐ食事方法（DASH）と呼ばれる一連の研究が行われ、高血圧の成人を対象に様々な食事パターンの血圧への影響について検証されてきた。これまでに果物と野菜を加えた食事では血圧が下がり、その食事に低脂肪の乳製品を加えるとさらに血圧が下がることが示されている。血圧を下げる作用機序として、血管内皮細胞への効果が考えられており、乳・乳製品を摂取することで、血管の拡張作用を高める可能性があることが実証されている。また別の研究では、プレッツェルや模造チーズの形で大量のナトリウムを摂取した場合に、同量のナトリウムを含んだチェダーチーズに比べて摂取後の血管収縮が増大することが確認され、食品マトリクスの効果が示唆されている。

・免疫と抗炎症

近年、乳・乳製品と免疫や炎症との関係について研究が行われている。女性を対象とした研究では、ヨーグルト摂取後に血中の炎症マーカーが減少したのに対し、大豆プリン摂取後では変化しない、または増加したという結果であった。発酵乳製品にはプロバイオティクスが含まれ、腸内細菌叢（腸内フローラ）を正常化することで、腸のバリア機能を改善し、免疫機能を高めて炎症を抑制している可能性が示唆されている。

・2型糖尿病

前向きコホート研究によれば、乳・乳製品の摂取量が多くなればなるほど、2型糖尿病を発症するリスクが下がることが示されている。また社会的経済的に貧しく、普段から乳製品の摂取量が少ない国で、より大きな効果が見られており興味深い。米国などの先進諸国では、従来、糖尿病リスクの高い患者は、飽和脂肪酸への懸念から乳・乳製品の摂取を控えるように推奨されてきたが、現在では、1日のカロリー総摂取量の範囲内であれば乳製品由来の飽和脂肪酸は許容できるとされ、2型糖尿病患者に推奨される食品リストにも乳製品が含まれている。

・筋骨格

乳中のカルシウムとビタミンDが骨の健康に与える効果について、多くのことが実証されている。骨の健康を改善するために、様々な国際機関がこれらの栄養素の摂取を特に青少年に対して推奨しているが、成人にも当てはまる。過去10年の研究では、大豆たんぱく質やカゼインより、ホエイたんぱく質の方が負荷運動後の筋たんぱく質合成や除脂肪体重を増加させることが示されている。高齢者を対象とした研究では、男性においてホエイたんぱく質の摂取量を増やすと筋たんぱく質合成が促進されたが、同量の大豆たんぱく質を摂取しても効果が得られなかったと報告されている。

文責：Jミルク

国際グループ 齋藤 真人

GDP（「グローバル・デーリー・プラットフォーム」Global Dairy Platform）

GDP は世界の主要乳業メーカー4社のCEOが2006年に設立した会員制の国際組織。酪農乳業界が直面している共通の課題に対して、個々の国が非競争的に情報共有・連携協力して対応することを目的としている。現在会員は、37か国から100を超える乳業会社や酪農乳業団体等で構成される。



IDFウェブサイトのリニューアルについて

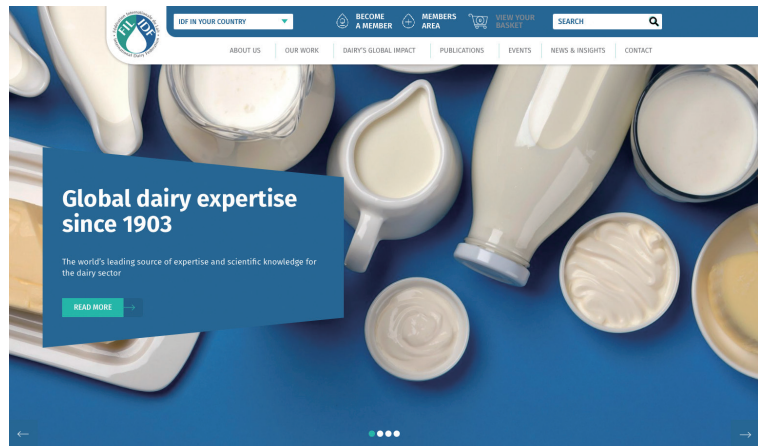
IDFは4月に、公式ウェブサイト (<https://fil-idf.org/>) をリニューアルした。この新しいウェブサイトは、同サイトの世界中の利用者をすばやく引き付け、IDFの専門知識や重要メッセージを明確に提示している。さらに酪農乳業に関連する科学的知識に関する情報を的確に提供し、より直感的でユーザーフレンドリーなサイトになっている。本号では気軽にIDFウェブサイトをご利用いただくために、サイトのどこに、どのようなコンテンツがあるか紹介する。

IDFウェブサイトのトップページ(図1)には、4つの標語が以下の順序で自動表示される。IDFが利用者にアピールしたい標語である。

1. Global dairy expertise since 1903 (1903年以降世界の酪農乳業に関する専門的知識の源)
2. School Milk knowledge hub (学乳の知識の拠点)
3. World Dairy Situation Report (「世界の酪農情況」報告書)
4. Dairy's global impact (酪農乳業の世界への影響力)

設立された1903年以降、IDFは科学的・技術的な専門知識の主要な情報源であり続け、1998年以降国連食糧農業機関 (FAO) と協力して世界の学乳プログラムを定期的に調査、取りまとめ、公表してきた。またIDFは、「世界の酪農情況」報告書を毎年発行し (有料)、世界全体及び各国の酪農乳業を統計とともに紹

図1：IDFウェブサイトのトップページ



出典：IDF公式ホームページ (<https://fil-idf.org/>)

介している。IDFは持続可能な生産システムを通して、乳・乳製品が世界への栄養共有に重要な役割を果たしており、酪農及び乳業が国家経済と個人の生活に不可欠なものであることを強調している。

7つの項目

トップページのヘッダーには、7つの項目がある。各項目からさらに、プル

ダウンメニューが選択できる。以下にそれらのいくつかを説明する。

1. 「ABOUT US (IDFの紹介)」

「IDF HISTORY (IDFの歴史)」には、1903年から2021年までのエポックメイキングな23の出来事を年表とともに紹介している。直近では2016年のデーリーロツテルダム宣言及びIDF初の女性IDF会長 (ジュディス・ブライアンス氏)、

2020年以降の新型コロナ禍による影響について概説されている。また「IDF ANNUAL REPORT (IDF アニュアルレポート)」には、過去1年間の活動状況に関する報告書が掲載されている。

2. 「OUR WORK (IDFの10の活動領域)」

10の活動領域ごとに、具体的な活動について関連のIDF出版物情報とともに、以下のように概説されている。

- ① **家畜の健康・福祉**：家畜の福祉促進、子牛の管理、薬剤の使用量削減、品質の高い乳のための乳房の衛生、乳牛の暑熱ストレスなど
- ② **農場管理**：適正な酪農の実践に関する規範 (FAO と協力)、家畜の育種、家畜の飼養、搾乳の衛生・搾乳機 (ISO と協力) など
- ③ **乳業科学・技術**：チーズ製造技術、乳製品の加水分解、発酵乳、ミルクツリーなど
- ④ **環境**：カーボンフットプリント、ライフサイクルアセスメント、生態系サービス、環境にやさしい排水処理など
- ⑤ **経済・政策**：「世界の酪農状況」報告書、カントリーレポートなど
- ⑥ **マーケティング**：「世界の酪農状況」報告書、カントリーレポート、世界のマーケティング動向、世界牛乳の日、世界学乳の日など
- ⑦ **食品規格**：乳製品に係るコーデックス規格、食品添加物基準など。このページから乳・乳製品に係るすべてのコーデックス規格が入手可能で

ある。

- ⑧ **衛生・食品安全**：衛生及び食品安全に係るコーデックス規格、食品に使用履歴のある微生物リストなど
- ⑨ **分析法・サンプリング法**：IDF/ISO 合同分析法規格、体細胞数計測のための標準物質 (IDF/ICAR 合同プロジェクト) など
- ⑩ **栄養・健康**：乳製品の栄養成分、健康的な食事パターンにおける牛乳乳製品の役割、乳製品の栄養と健康に関するファクトシートなど

3. 「DAIRY'S GLOBAL IMPACT 酪農乳業 (乳・乳製品) の持続可能性に対する影響力」

- ① **デーリーロッテルダム宣言**：2016年にIDFとFAOが署名したデーリーロッテルダム宣言の内容、SDGsの17の目標に対する酪農乳業の役割・貢献などが紹介されている。
- ② **「酪農乳業の持続可能性見通し」報告書**：毎年発行している、各国のSDGsに対する取り組みを紹介するIDF出版物を掲載。最新号は第4号 (2021年7月発行)。

4. 「PUBLICATIONS (出版物)」

- ① **全ての出版物**：IDFブリテンをはじめIDF/ISO合同分析法規格、ファクトシート (酪農乳業の専門用語を一般向けに解説した資料) やポジションペーパー (コーデックス規格などに対するIDFの意見書) など、これまでに出版されたすべての資料を紹介している。出版物のタイプ (ブリテン、ファクトシートなど)、

活動領域 (左記2.参照) 及び年代 (1958年～2021年) を選択する機能がある。

5. 「EVENTS (IDF行事)」

2019年以降のIDF行事 (シンポジウムやワールドデーリーサミットなど) を紹介している。今後のIDF行事では、その公式サイトにアクセスし参加登録ができる。本年10月13日～15日まで、ハイブリッド方式 (デンマーク・コペンハーゲン+Zoom) で開催予定のIDFグローバルデーリーカンファレンスが紹介されている。この行事は、本年チリで開催予定であったIDFワールドデーリーサミットがコロナ禍のため中止になり、それに代わるものである。

6. 「NEWS & INSIGHTS (ニュース&インサイト)」

IDFのニュースや世界の酪農乳業界のリーダーの視点を紹介している。

- ① **IDFブログ**
- ② **IDFニュース**
- ③ **IDFプレスリリース**
- ④ **IDFビデオ**

これらをタイプ、活動領域及び年代 (2004年～2021年) で選択する機能がある。

7. 「CONTACT (問い合わせ)」

IDF本部の住所と地図、IDFへの問い合わせフォームが掲載されている。

文責：Jミルク
国際グループ 菅沼 修

IDF (International Dairy Federation)

国際酪農連盟。1903年に設立された非営利的、非政治的な世界規模の酪農乳業界の国際団体 (NGO) である。現在欧米・オセアニア諸国を中心に43か国が加盟している。日本は1956年に加盟し、国際酪農連盟日本国内委員会 (JIDF) としてIDF活動に積極的に参画している。酪農乳業の科学的、技術的及び経済的発展を推進することを目的とし、エビデンスに基づく科学的専門知識及び学識の発信源になることにより国際的な酪農乳業分野全体を代表するとともに、FAO、WHO、ISO、コーデックス、OIEなどの国際機関と連携・共同し、世界の酪農乳業界の声を発信している。

データに見る世界の酪農乳業

2030年の世界の酪農生産状況を予測： OECD-FAO 「農業アウトルック2021-2030」

経済協力開発機構（OECD）と国連食糧農業機関（FAO）が7月に発表した年次報告書「農業アウトルック（Agricultural Outlook）2021-2030」¹は、国連「持続可能な開発目標（SDGs）」の期限である2030年までの10年以内に、各国政府は世界の食料安全保障と環境目標を達成するためにその取り組みを強化する必要があると述べている。報告書の第7章「酪農乳業及び乳製品」は、現在の世界の市場動向を解説するとともに、2021～2030年の中期予測に焦点が当てられ、新型コロナ禍でも酪農乳業セクターが強靱性を

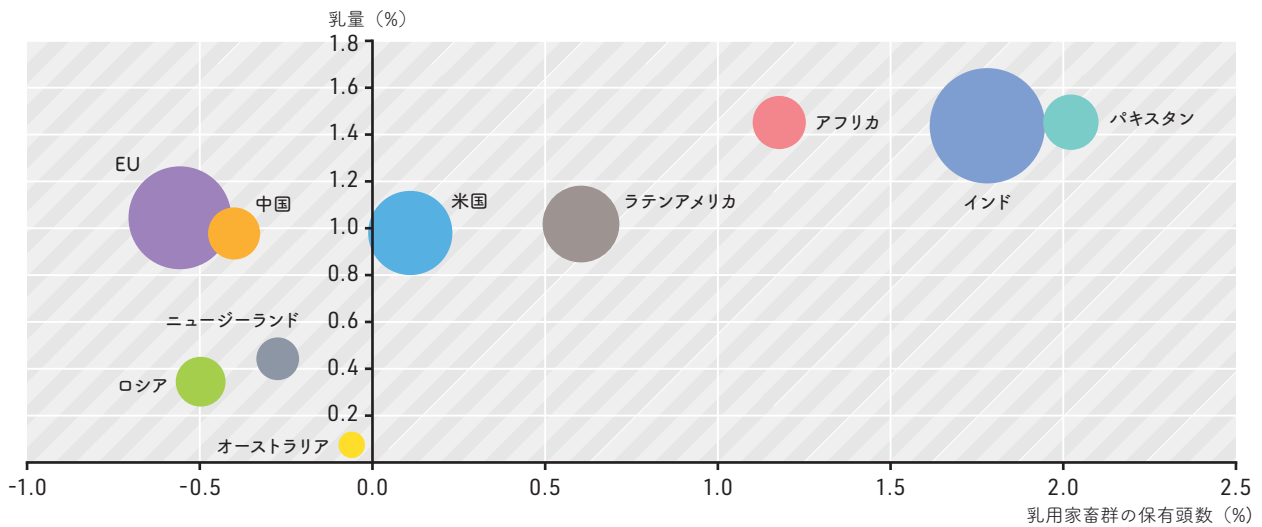
見せたことや、生乳生産量の安定した増加、持続可能な生産方式などを含めて中期予測の重要点が解説されている²。本稿では第7章の第4節「生産量」から、この報告書が予測した2030年までの世界の酪農生産の状況を紹介する。

世界の生乳生産量

世界の生乳生産量は他のほとんどの主要農産物よりも速く増加し、今後10年間は年率1.7%での成長が予測される（2030年までに総生乳生産量10億2000万トン）。世界平均

成長率は乳用家畜群の保有頭数（年率1.1%）の方が家畜一頭当たりの乳量（年率0.7%）よりも高いと予測されるが、これらの平均値の違いは、比較的乳量が低めの家畜で構成された家畜群を保有する国々では家畜群がより速く成長するという見込みによる。その他の世界のほぼ全地域で、乳量の増加が家畜群の増加に比べて生乳生産量の増加に寄与することが予想される（**グラフ1**）。乳量の増加を推進する要因としては、生乳生産システムの最適化、家畜の健康の改善、給餌効率の向上、遺伝改良などである。

グラフ1：2020年～2030年の乳用家畜群の保有頭数と家畜一頭当たりの乳量の年次変化率



出典：OECD-FAO「農業アウトルック2021-2030」

¹ OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030. <https://www.agri-outlook.org/>

² 2030年までのSDGs達成のために農業・食料システムの転換が必要・FAOとOECDが「農業アウトルック2021-2030」を7月5日にリリース、「ミルクインテリジェンス、2021年7月21日」
<https://www.j-milk.jp/report/international/h4ogb400000073mm.html>

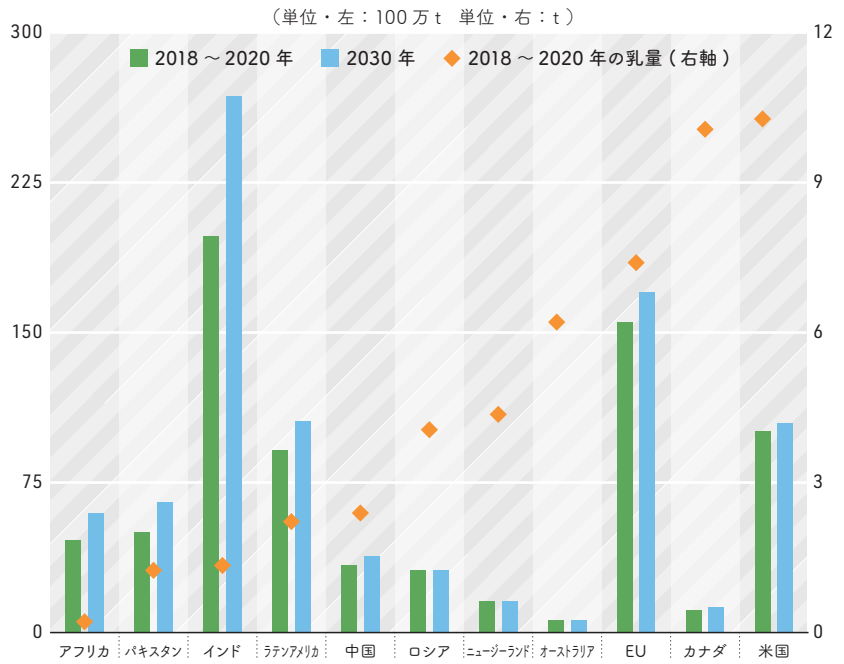
インドとパキスタン

インドとパキスタンの生乳生産量は、今後10年間で世界の生乳生産量の増加の半分以上に寄与することが予測される。また2030年には、世界の生産量の30%以上を占めると予想される。生乳の生産は、主に牛または水牛が数頭の小さな群れで行われるだろう。一頭当たりの乳量は引き続き急速に伸び、生産量の増加により大きく寄与することが期待される。しかしながら農場の飼養頭数を増やすには、牧草地面積の拡大に制限があるため、牧草の利用の集約化が必要である。

EU

EUの生産量は、世界平均よりもゆっくり成長することが予測されている。乳牛群は減少が予測されるが（年率-0.5%）、一頭当たりの乳量は今後の10年間で年率1.0%成長すると予測される。EUの生乳生産は、牧草ベース及び飼料ベースの生産システムの混合に源を発している。さらに、有機または他の非従来型の生産システムによる生乳生産のシェア増加が予想される。現在それに限定されているものではないが、乳牛の10%以上がオーストリア、スウェーデン、ラトビア、ギリシャ、デンマークにある有機システムに属している。ドイツやフランスなどの国でも、有機酪農生産が増加している。これらの有機農場は従来の生産よりも乳量が約4分の1低く生産コストも高いが、EUの生乳生産の3%以上を占めており、ヨーロッパの生乳にかなりの価格プレミアムがあることを示唆している。

グラフ2：世界の国・地域における生乳生産量と家畜一頭当たりの乳量



出典：OECD-FAO「農業アウトルック2021-2030」

北米

北米では牧草ベースの生産の割合が低く、給餌は特化された乳牛群からの高乳量に集中されており、牛一頭当たりの平均乳量が最も高い（グラフ2）。米国とカナダの乳牛群はほぼ変化せず、生乳生産量の増加は牛一頭当たりの乳量のさらなる増加に因ることが予想される。

オセアニア

ニュージーランドは最も輸出志向の高い生産国であるが、近年、生乳生産の伸びは緩やかである。生乳生産は主に牧草ベースであり、乳量は北米やヨーロッパよりもかなり低くなっている。しかし牧草の管理の効率性により、ニュージーランドは競争力を保つことができている。成長の主な制約要因は、利用可能な土地及び増大する環境制限である。飼料ベースによる生産への変更は期待されていない。

アフリカ

アフリカでは家畜群の拡大によって、生産量の力強い成長が見込まれる。家畜群は通常は低乳量であり、生乳生産のかなりの割合は山羊と羊に由来するだろう。ほとんどの牛、山羊、羊は放牧され、肉の生産、牽引力、貯蓄などの他の目的にも使用される。追加的な放牧が同一の牧草地で起きることが予想され、より集約的な利用につながることから、局所的な過放牧になる可能性がある。2030年までの予測期間中、全世界の家畜数の約3分の1がアフリカに位置し、世界の生乳生産量の5%強を占めることが予測される。

文責：Jミルク 国際グループ
御手洗 伸・新光一郎



北米の酪農経営を仮想体験！

先日、日本経済新聞の電子版で、「リアルな農業、ゲームで体験 本業が実況・実在の農機登場」¹という記事を見かけた。スイスの会社が手がけるファーミングシミュレーターというゲームは、欧米を中心に通算1000万本以上を売り上げているという。そういえば3年前に訪問したオランダの酪農場で伺ったのは、10代の息子さんが農場の作業を良く手伝ってくれるし、夜にはパソコンゲームのプレーで酪農経営している。後継者として頼もしいという話だった。おそらくこのゲームのことだったのだろう。

記事の中で、本業がゲームプレーをユーチューブで実況しているというのは稲作のゲームだった。ファーミングシミュレーターを実況している酪農家はいるのだろうかと思ひ、筆者はユーチューブを検索してみた。するといた。中には連載で実況するユーチューバーもいて、とても生き生きとわかりやすく実況している。普段はゲームと縁のない筆者も興味深く感じ、にわかになら試してみたくなった。

ファーミングシミュレーターに使用するパソコンは上位機種なので、所有のパソコンでは無理そうだ。新聞記事にはゲーム専用機であるニンテンドー・スイッチのバージョンも紹介されていた。息子が最近使っていないゲーム機を貸してくれるかどうか、頼んでみる必要があるようだ。「俺のものだ」と主張されてしまうと、こういった交渉は簡単に決裂してしまう。どうすれば良いものかと考え、日経の紙面に掲載されたその記事を読んでもらうことにした。そして理由を説明し、交渉は無事成功。稲作のゲームは学校でも話題になったことがあると話す息子の理解に感謝しつつ、ゲームソフトをオンライン注文した。

スイッチ版最新作のファーミングシミュレーター²

は、北米のブルー・レイク・バレーが舞台。画面には美しい風景が広がる。小麦、大麦、オーツ麦、とうもろこし、じゃがいも、大豆、キャノーラ、てんさい、ひまわり、綿、牧草などの作物を実在するメーカーの農業機械で栽培できる。また牛、馬、豚、羊の家畜も飼育できる。筆者が目指すのはもちろん酪農経営。乳牛を飼育して、生乳を出荷したい。農機の中からスラリースプレッターを選んで、畑に散布すれば作物の収穫量を増やすことができるはず。近所にバイオガスプラントがあるのでふん尿などを届ければ、環境に優しいエネルギー供給とともに収入アップにもつながるはず。

数日後、ゲーム機は数年前にマリオカートをWiiでプレーして以来となる筆者は、大苦戦。なぜこのゲーム機がスイッチと命名されたか、いまさらながら納得した。それでも、隣接する農地を購入して規模を拡大するとともに生産効率を向上。主にキャノーラを栽培し、近くの穀物倉庫に出荷して、順調に収入を増やすことができるようになった。賃金を支払い、AIヘルパーに頼めば、耕耘機、種蒔き機、収穫機の運転を任せられる（P23 写真上）。キャノーラ農家としては、安定経営に成功したはずだ。

さらに数日後、収入の一部を使い、ホルスタイン種などの乳用牛6頭を購入し、農場へと運んできた（P23 写真下）。早速、近くの馬牧場から水をもらい、牛舎にいる乳牛に与えた。しかしここで筆者の酪農経営は大きな壁にぶつかることに。乳牛が生乳を生産してくれるためには、敷き藁と牧草も与えなければならないようだ。敷き藁はすぐ近所に販売所があるのだが、運搬用トレーラーの選択がうまくできない。また牧草は所有農地に種蒔きすれば成長させられるのだ

が、牧草を収穫するための収穫機（飼料コンバイン）は、キャノーラ農家の収入からすると非常に高価であることだ。牛を牧草地に放牧できれば牧草の問題は解決するはずと思うが、ゲームのルール上はできないようだ。乳牛たちには本当に申し訳ないが、この取材はここまでとさせてもらった。

コロナ禍で行動制限もある中、仮想空間ではあるが北米の広大な農場で轟音を響かせながら重機を運転し、日常を忘れて挑戦できたこともあって、筆者の心は少し豊かになった。最近、仮想空間を描いたゲーム

の世界的ベストセラーであるマイクラフトに、デーリークラフト³という仮想世界が提供されている。カナダの酪農団体であるデーリー・ファーマーズ・オブ・オンタリオが教育用に開発したというこの地図には、酪農乳業の関係者が登場しプレイヤーの子ども達が遭遇することで、酪農場での生乳生産、牛乳乳製品の製造加工、栄養価など、酪農乳業に関する様々な知識を与えてくれるらしい。

文責：Jミルク

国際グループ 新光一郎



キャノーラ収穫の様子。筆者が運転するトレーラーに、AIヘルパーが運転するコンバインからアンロード。すぐ右横には、赤いトラクターに接続した耕耘機、その後には種蒔き機が続く（いずれもAIヘルパーが運転）。



農場に乳牛たちがやってきた。

*1 リアルな農業、ゲームで体験 本業が実況・実在の農機登場、日本経済新聞電子版、2021年5月22日

*2 ファーミングシミュレーター20コンテンドー・スイッチ版、株式会社オイズミ・アミュージオ、© 2019 GIANTS Software GmbH. Published and distributed by Focus Home Interactive under license of Giants Software. Farming Simulator, GIANTS Software and its logos are trademarks or registered trademarks of GIANTS Software. Focus, Focus Home Interactive and its logos are trademarks or registered trademarks of Focus Home Interactive. The agricultural machines and equipment in this game may be different from the actual machines in shapes, colours and performance. All rights reserved. All other names, trademarks and logos are property of their respective owners. Licensed to and published in Japan by Oizumi Amuzio Inc.

*3 'Dairycraft' game makes learning about dairy fun. News. International Dairy Federation. 17 June 2021. https://fil-idf.org/news_insights/dairycraft-game-makes-learning-about-dairy-fun/



ランカスター郡の牧場風景



一般社団法人 **Jミルク**
Japan Dairy Association (J-milk)

発行： 一般社団法人 Jミルク

101-0062 東京都千代田区神田駿河台 2-1-20 お茶の水ユニオンビル5F

TEL/03-5577-7492 FAX/03-5577-3236

ホームページ <https://www.j-milk.jp/>

発行日：2021年10月

編集： 有限会社オフィスラ・ポート

2021年度生乳需要基盤確保事業 独立行政法人農畜産業振興機構 後援