

Vol.17

2025
SUMMER

Jミルク

国際Dairyレポート



変化する世界のマーケット

「気象」や「健康」が 食料安全保障とリンク？

欧州の報告や備蓄制度を概観

乳マトリクスとは？

牛乳乳製品の健康価値を表現する現代的な考え方

酪農乳業の国際連携に向けて

ニュージーランドのシェアミルカー



CONTENTS

変化する世界のマーケット

「気象」や「健康」が食料安全保障とリンク？

欧州の報告や備蓄制度を概観 3

持続可能な酪農乳業の新しい試み

乳マトリクスとは？

牛乳乳製品の健康価値を表現する現代的な考え方 8

最新 国際組織の活動

酪農乳業の国際連携に向けて

DSF： DSF「評価項目の概要書」について 13

IFCN：アジアなどで生乳需要の大幅な拡大を予測

～ 2030年までの需給見通しを示す～ 16

GDP：187か国のデータに基づく報告書

「酪農乳業と社会経済発展」 18

IDF：ポストコロナの2023年の世界の酪農乳業を振り返る

～世界の酪農情勢2024より～ 20

COLUMN: ニュージーランドのシェアミルカー 22

変化する世界のマーケット

「気象」や「健康」が食料安全保障とリンク？

欧州の報告や備蓄制度を概観



日本で、「食料安全保障の確保等の基本理念」を第1条で位置付けた改正食料・農業・農村基本法が施行されて1年余り。今年4月には関連する「食料供給困難事態対策法」が施行となり、主食の価格高騰もあって食料安全保障への関心が高まった。同様の関心の高まりは、欧州などでも見られる。英国は昨年12月に「食料安全保障報告」を公表し、「英国が食料にアクセスし、健康的な食事をとれるかどうか監視することは非常に重要」とした¹⁾。欧州委員会（EUの内閣に相当）は今年3月、緊急事態に備えて「少なくとも72時間分」の食料や必需品を備蓄するよう加盟国民に呼び掛けた²⁾。これらの文書では、異常気象や自然災害などの「気象」、国民の「健康・栄養」といった概念を（食料）安全保障とリンクさせている点が注目される。

英国の食料安全保障報告

英国の「食料安全保障報告」は、2020年農業法で3年に1度、議会への提出が義務付けられており、2021年に続いて2回目となる。

世界の食料供給能力について、生産は安定的に増加したとしながらも、「気候変動、自然の喪失、水不足は、長期的に世界の食料生産が需要を満たす能力に重大なリスクをもたらす」と気象面のリスクを指摘する³⁾。そのデータとして「2015年から2019年にかけて、劣化していると報告された土地が、11.3%から15.5%へと4.2ポイント増加した」ことを挙げる。

英国内の食料供給源についても「異

常気象は国内生産、特に耕種作物、果実、野菜に大きな影響を与え続けている」とする。背景として、2019年の穀物生産量（2550万トン）は今世紀最高だったものの、2020年の生産量（1900万トン）は主に天候不順のため2番目に少なかったことなどを挙げている。

畜産では暑熱ストレスを特筆

この報告書では品目別の分析も行っていて、うち畜産物（肉・卵・牛乳乳製品）については、気候の影響について独立した段落を設けて、「暑熱ストレスは、気候変動の影響である可能性が高い。家畜の生産性、繁殖力、福祉、健康に悪影響を及ぼす可能性がある」

とした。酪農については、「暑熱ストレスは、英国の一部地域では生乳生産量の減少につながる可能性がある。例えば、中程度の排出量のシナリオの下では、2090年代の極端な年には現在の年間乳量の17%が失われる可能性がある」という。

このほか、「家畜はまた、害虫や病気の変化など気候変動の間接的な影響にさらされる可能性がある」とも指摘する。このように、同報告書では、家畜の暑熱ストレスが高まることが食料安全保障にも影響を及ぼすという見方をしており、いわれてみればその通りである。

同報告書では、食料安全保障と健康・栄養との関わりについても記述してい

*1 「英政府、食料安全保障に関する報告書を公表、食料インフレの影響は深刻」（ジェトロ・ビジネス短信2024年12月12日付）

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2024/12/3ac576ac70af9246.html>

*2 “EU tells the public to hold 72 hours of emergency supplies” (Reuters, March 26, 2025)

<https://www.reuters.com/world/europe/eu-commission-urges-stockpiling-emergency-supplies-2025-03-26/>

“The European Union urges citizens to stockpile supplies to last 3 days in case of crisis” (AP News, March 26, 2025)

<https://apnews.com/article/european-union-security-stockpile-war-disease-climate-49e280ff524e1fb44ee0856b035f32> など。

*3 以下の内容は、英国政府の次のサイトからダウンロードした原文を参照している。

<https://www.gov.uk/government/statistics/united-kingdom-food-security-report-2024>

る。例えば、「英国は、微量栄養素の重要な供給源である果実、野菜、魚介類の消費者の需要を満たすために、引き続き輸入に大きく依存している。英国がこうした食品を輸入している国の多くは、気候関連の課題や持続可能性のリスクにさらされている。気候変動が世界の果物・野菜生産に与える影響を理解するためには、さらなる調査が必要」という。

そのことを示すデータとして、生鮮果実の国内生産が、2021年の国内総供給量の15%から2023年には16%へと微増していることを挙げ、「これは2003年の8%からの長期的な上昇傾向の継続だが、非原産農産物に対する消費者の需要が継続していることを示している」としている。

また、畜産物の栄養については、「タンパク質、脂質、炭水化物などの重要な栄養素と、鉄分、ビタミンB12、カルシウム、ビタミンAなどの微量栄養素を提供し、大部分の人にとって健康的な食生活に貢献する」と記述している。

昨年末に日本で出版された食料安全

保障の一般向け概説書では、「現在、食料安全保障は環境・気候対策との両立が課題です。それは環境問題の深刻化に加えて、資源・生態系・気候の保全が、食料の安定的生産、食料安全保障につながるためです」と解説している。さらに、「先進国・途上国、輸出国・輸入国で食料安全保障の関心事は異なる」とした上で、「先進国の間でも、食料の輸入国と輸出国では食料安全保障の見方は大きく異なります」と解説している⁴。確かに、食料安全保障ということばの定義は国ごとに異なっている（表1）。

EUも「健康」や「気候変動」を意識

一方、今年3月の欧州委員会による緊急事態への備えの呼び掛けは、「新たな脅威・危機の予防と対応のための準備連合戦略(EU Preparedness Union Strategy to prevent and react to emerging threats and crises)」と銘打たれている⁵。

もののものしいタイトルから分かるように、「健康、移民、技術安全保障、気候変動、防衛、経済といった今日の増大する安全保障上の課題に対処するため、欧州の民間及び軍の準備態勢と即応性を強化する」ことを主眼に置いた戦略と位置付けている。ここでも「健康」や「気候変動」が意識されている。

同戦略では具体的な目標・行動として、▽病院、学校、公共交通機関、通信などの不可欠なサービスに対する最低限の備えの基準の策定▽重要な機器や資材の備蓄の強化▽気候変動への適応と、水などの重要な天然資源の入手可能性の強化▽緊急時に最低72時間分の必需品を備蓄するなど、市民が実践的な対策を講じるよう奨励すること▽学校のカリキュラムに防災教育を組み込み、「EU防災デー」を導入すること——などを挙げている。

スイスは飼料や肥料を備蓄

この欧州委員会の発表と関連して、一部加盟国の食料備蓄制度に触れた報道が見られたこともあって、備蓄制度を持つ国の概要を調べてみた。表2に主な国の備蓄制度などについて、さらに表3で、公的備蓄制度を持つスイス、ドイツ、フィンランドの概要を示した（非食品の備蓄のみ実施しているスウェーデンも参考事例として記載した）。

端的には、国によって備蓄対象品目が異なっていることが分かる。中でも、穀物などに加えてスイスでは「コーヒ」「飼料、窒素肥料、種子（菜種）」、ドイツでは「コンデンスミルク」がそれぞれ備蓄対象とされているのが注目

表1：ヨーロッパと日本における食料安全保障の定義

EU の定義

「十分で安全かつ栄養のある食品への常時アクセス」
(CAP（共通農業政策）戦略計画規則前文)

スイスの定義

「国民がいかなる時にも質の良い食品を手頃な価格で十分な量入手できる」
(農業政策 2022 協議文書)

日本の定義

「良質な食料が合理的な価格で安定的に供給され、かつ、国民一人一人がこれ入手できる状態」
(食料・農業・農村基本法)

出典：『図解 知識ゼロからの食料安全保障入門』 p23 から引用

*4 「図解 知識ゼロからの食料安全保障入門」(農林中金総合研究所 平澤明彦・阮蔚・小針美和監修、家の光協会、2024年) p23

*5 “EU Preparedness Union Strategy to prevent and react to emerging threats and crises” (European Commission Press Release, Mar 26, 2025)
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_856

表2：諸外国における食料等の備蓄

国 名	備蓄の状況、考え方等
英 国	・ 冷戦時代に核攻撃に備えて保有していた国家食料備蓄は 1990 年代前半に廃止。
ドイツ	・ 国家穀物備蓄（パン用小麦及びエンバク）や民間有事備蓄（豆類、コンデンスミルク及び全乳粉）を実施。 （家庭内備蓄も奨励）
オランダ	・ 憲法や法律において食料安全保障に係る記載はなく、備蓄・不測時対応についての情報は特がない。
スイス	・ 憲法 102 条にて、有事には生活に必要な物資やサービスを国家が供給すること及び予備的措置をとることが定められている。 ・ 輸入業者や製造業者に対して、米（4 カ月分）、料理油脂（4 カ月分）、食用小麦（4 カ月分）、砂糖（3 カ月分）、窒素肥料（作期に必要な量の 3 分の 1）等の備蓄が義務付けされている。
ニュージーランド	・ 備蓄、不測時対応についての情報は特がない。
ノルウェー	・ 食料備蓄法に基づき穀物輸入公社による穀物の独占輸入制度等を利用した食料備蓄を 2003 年に廃止。 ・ 2011 年の経済準備法により、民間企業に最大 30 日分の食品貯蔵を義務付けている。
中 国	・ 長年にわたり食糧備蓄を実施。小麦とトウモロコシで政府在庫が拡大。 ・ トウモロコシに関しては、価格保護による過剰生産、内外価格差の拡大による財政負担の急増を受けて、2016 年に臨時買付備蓄制度（実質的な最低買入価格保障の機能）を廃止する等、生産補助政策を大幅に見直し。

出典：農林水産省「食料・農業・農村をめぐる情勢の変化（備蓄、食品安全・食品表示、知的財産）」（令和 5 年 2 月）p5 から引用

表 3：備蓄制度を有する国の制度概要 ※スウェーデンは非食品の備蓄のみ実施しており参考事例として記載

	スイス	ドイツ	フィンランド	スウェーデン
根拠法	国家経済供給法	— （連邦予算措置として実施）	供給保障法	— （※品目別に規定あり）
主管省庁	連邦経済教育研究省（EAER）/ 連邦経済供給庁（FONES）	連邦食料・農業省（BMEL）/ 連邦食料・農業局（BLE）	国家緊急供給庁（National Emergency Supply Agency）	防衛省/市民緊急事態庁 （※緊急時における供給を担う）
備蓄主体	▶ 民間企業（FONESと義務的 備蓄契約を締結し、備蓄団体 に加盟）	▶ 連邦備蓄：連邦政府 ▶ 民間緊急備蓄：民間企業（入 札制度で連邦政府と契約） ※いずれもBLEが実施主体であ り運営に大きな差異はない	▶ 政府（国家緊急供給庁）との委託 契約により、民間企業が自社倉庫 で穀物備蓄を行う形式	▶ 医薬品：政府備蓄 ▶ 飲料水：自治体備蓄 ▶ 燃料：民間事業者 （備蓄を義務付け）
備蓄品目	▶ 食品：コメ、食用油、小麦、砂 糖、コーヒー ▶ 資材等：飼料、窒素肥料、種 子（菜種）※2022追加	▶ 連邦備蓄：パン用穀物（小 麦、ライ麦）、オーツ麦 ▶ 民間緊急備蓄：米、豆類（エ ンドウ豆とレンズ豆）、コンデ ンスミルク	▶ 穀物：小麦、オーツ麦、ライ麦、大麦 ▶ その他：焙煎していないコーヒ ー豆、砂糖、塩、等 （※“Statsrådets förordning om skyddsupplagingsprogram,2018”に 対象品目一覧が規定されている）	—（食料備蓄なし） ※その他は飲料水、医薬品、燃料
備蓄量	▶ コメ、食用油、小麦：4か月 ▶ 砂糖、コーヒー：3か月 ▶ 飼料：2か月 ▶ 窒素肥料： 1作期の必要量の 1/3	▶ 連邦備蓄：非公表 （数日～数週間分との概算） ▶ 民間緊急備蓄：国民に少なく とも 1 日 1 食の食事を提供でき る水準	▶ 穀物：9 か月分約（計 27 万トン：う ち、小麦 50 %、オーツ麦 30 %、ライ 麦 20 %、大麦約 1 %）	—（明記なし）
費用負担等	▶ 民間備蓄団体が運用し、加盟 企業の賦課金からなる保証基 金から備蓄費用を償還（同基 金から補填できない分は連邦 政府が補填）	▶ 連邦政府予算	▶ NESAの運用する国家緊急供給基 金から負担（ただし、電力・エネ ルギー価格に上乗せされる emergency supply contribution が同基金に補填される）	▶ 医薬品：政府負担 ▶ 飲料水：自治体負担 ▶ 燃料：消費者負担 （市場価格転嫁）
その他	▶ 緊急時の水・電力供給確保は 州が実施	▶ 州と連邦農業省の共同サイトで 個人備蓄の推奨・個人向け食 品別の必須熱量計算表の提供	▶ 一般家庭における消費期限の長い 製品の保管の推奨	▶ 食料品については、各個人に よる 1 週間の備蓄が推奨されて いる

出典：農林水産省公表資料「令和 5 年度諸外国の食料安全保障政策に関する調査委託事業 最終報告」（2023 年 9 月）p136 から引用

される。

日本の農林水産省の資料によると、スイスの各備蓄品目についての考え方はおおむね次のようなものだという⁶。(以下引用)

小麦・米・じゃがいも：

主要なエネルギー源であり、炭水化物供給の大部分を占める。国内の処理・加工能力を踏まえると、必要に応じて完成品の備蓄も考慮する必要。アレルギー患者のニーズに応えるために、最低量は米やとうもろこし等のグルテンフリーの穀物である必要。じゃがいもは保管要件(量、保管条件)から備蓄に適していない。

食用油：

主要なエネルギー供給源であるだけでなく、必須脂肪酸を含み脂溶性ビタミンの吸収を高める働きがある。また、食品産業にとって重要な原材料。ひまわり油が最も多く消費され、そのほとんどが輸入品。

なたねは消費量の約1/4を占め、ほぼ全量を自給^{*}。在庫は主にタンクや大型コンテナに保管され、数年間は保存できる。代替性、使用目的、保存性を考慮すると、備蓄は主に軟油で構成する必要。(※2022年になたねの種子の備蓄開始決定。)

砂糖：

エネルギー密度が高く、ほぼ無期限の保存期間ができて、すぐに使用もできる。加工品としての輸出を除けば国内消費を国内生産で賄える。国内生産水準の高さを考慮し、2015年に備蓄水準を4カ月分から3カ月分に短縮。2019年時点では2カ月への短縮の議論

が提起された。

コーヒー：

スイスは量と金額の両面で世界最大のコーヒー市場のひとつ。炭水化物、たんぱく質、脂質が少ないためエネルギーはほとんど無く、栄養学的観点からは備蓄を継続する必要は無いが、スイスの消費習慣において重要な位置を占めるなど、備蓄は、主に心理的な理由に大きく基づいている。

なお、備蓄に関する政府介入事例として、①2018年のライン川水位低下時、②2021年の天然ガス価格高騰をきっかけとした備蓄放出法令の発動例(備蓄放出にまでは至らず)——などがあるという。①では、猛暑や雨不足で長期にわたりライン川が低水位となって船舶による輸送に大きな影響を及ぼし、輸入が数か月間にわたって大幅に妨げられ、鉱物油、食用油や脂肪、飼料、肥料の供給がボトルネックになったため、連邦政府は在庫の一時的な使用を承認したという。

また、食料安全保障のシミュレーションに当たっては、

- インプット変数は3段階の食料バリューチェーン(①生産→②加工／貿易／備蓄→③消費)から構成
- インプットを基に、最適化パターン(カロリー・栄養素不足の最小化)をシミュレーションする。
- 各段階でのインプット変数は、①生産＝農産物(40種)、畜産物(40種)②加工／貿易／備蓄＝食品(55種)、飼料(70種)③消費＝必要カロリー、栄養素(マクロ・ミクロ双方)のように、生産・消費などの動向に加

え、必要カロリー・栄養素も包括する点の特徴となっている。

スイスの食料安全保障について、日本の農業経済学者は、憲法で、有事には生活に必須な物資やサービスを国家が供給すること、予備的措置をとることが定められていることを紹介した上で、「広域の安全保障の枠組みを持たないスイスの場合は、一国で独自の食料安全保障体制を築く他ない。スイスは、人口および国土面積の大きさは異なるものの、山岳地域が多く平野が少ない等の点で日本と比較的類似点が多く、また、食料自給率等の食料・農業・農村関係の状況も似ていることから、スイスの政策には多くの関心が集まる」と指摘している⁷。(なお、スイスがコーヒーを備蓄対象品目としていることに関しては「生存に不可欠ではない」として除外案が示されたり、さらにそれに対して反対の声が上がったりしたようだ⁸。)

「平時」「不測時」 それぞれ取り組み

スイスでは公的備蓄制度のほか、次の取り組み・対応も行われたり定められていたりしている⁹。

(平時)

- 官民代表からなるNES(National Economic Supply)が食料供給リスクに関する意見交換・モニタリングなどを実施し、国家経済供給庁(FONES)と緊密に連携可能な体制を構築
- FONESは不測時措置の執行主体であり、平時からNESと情報連携を

⁶ 「不測時の食料安全保障の検討について(供給の確保対策①)」(令和5年10月、農林水産省資料) p23 <https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/ampo/kentoukai.html>

⁷ 「食料安全保障概念の検討と日本の食料安全保障政策のあり方に関する研究」(公益財団法人アジア成長研究所、令和6年3月) <https://www.agi.or.jp/publications/report/2023/2023-04.html>

⁸ 「コーヒーは人類の生存に「不可欠ではない」 スイス、食料備蓄から除外へ」(BBC日本版、2019年4月12日) <https://www.bbc.com/japanese/47905465>

⁹ 「令和5年度諸外国の食料安全保障政策に関する調査委託事業 最終報告」(農林水産省大臣官房政策課食料安全保障室が実施している各種調査結果、2023年9月) <https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/survey/survey.html>

行う。また、民間備蓄団体を監督し、備蓄を実施する個社と備蓄義務契約を締結する。

- NESは食料を含む経済6分野で、官民代表者・専門家による情報交換・平時モニタリングを組織的に実施。NESの責任者も民間から任命される。

(不測時)

【①危機の検知・特定】

- NES及びFONESに対し、不測事態のリスクを検知した民間企業から直接報告が行われる。
- 上記報告を受け、FONESが対応の要否・措置内容に係る検討を実施(主に以下を実施)

(i) FONES内での該当セクターに係る関連データ分析、(ii) NES及びセクター専門家との協議・検討、(iii) 民間企業への必要情報の提供要請、(iv) 関連省庁との情報照会・連携、(v) FOAG傘下研究機関へのデータ提供指示

【②暫定的措置の発動(必要に応じ)】

- 対応措置の検討段階の暫定的措置として、FONESの判断により一定量(備蓄総量の20%未満)の備蓄放出が可能(総量の20%以上の備蓄放出に際しては、連邦経済・教育・研究省の承認・法令の発出が必須)

【③不測時対応措置】

- FONESにより「不測事態」が認定された場合、当該事態の継続期間に応じ、以下のレベルA～Cの段階別の対応措置が発動される。(いずれの段階でも、必要に応じ備蓄放出を併せて実施)
- レベルA(短期:3か月内)＝強制備蓄放出、輸入促進、必要に応じ輸出制限

- レベルB(中期:1年未満)＝不足物資を国民に均等に分配するための供給制限
- レベルC(長期:1年以上)＝輪作地での栽培増加、配給(1人1日当たり2300kcalの確保)

ドイツの制度

一方、ドイツでも、公的備蓄制度のほかに、平時と不測時のそれぞれについて、スイスに類似した取り組みや対応がとられている⁹⁾。

例えば、不測時で連邦政府により「供給危機」が認定された場合には、連邦政府は法に基づき、民間セクターへの接收を含む大規模な介入措置を、生産・加工・流通の全段階で発令が可能のようだ。その例として、民間設備を使用した生産・販売・配給、施設の維持・移動・閉鎖などの命令、備蓄命令、価格統制などがあるという。

なお、ドイツの公的備蓄制度については、ドイツは食料自給率が高く、特に穀物や乳製品の自給率は高いため、現状の備蓄品目・備蓄量(数日～数週間分)で十分と考えられているようだ。参考までに、スイス、ドイツの牛乳乳製品の自給率はともに96%(重量ベース、生乳換算でバターを含む/2021年)となっている¹⁰⁾。

おわりに

食料安全保障と「健康・栄養」や「気候・気象」は、深く関連する。人々の栄養状態を考慮しない食料安全保障は価値が低いし、気候の変化によって食料供給は大きく左右される。ある意味、

自明のことを再確認するような議論だが、例えば自然災害や夏場の「酷暑」、また食料の生産コストや価格の上昇が頻繁に話題になる現在の状況を重ね合わせると、食料安全保障の多面性という、やや新しい文脈が見えてくる気がする。

ところで上記とは異なる文脈になるが、国連食糧農業機関(FAO)は「世界の食料安全保障と栄養の現状:2024年報告」¹¹⁾で、次のように指摘している。

「食農システムの外的要因(紛争、異常気象など)と内的要因(生産性の低さ、特に果実や野菜など栄養価の高い食品の供給不足、脂肪、糖分、塩分を多く含み、安価で高度に加工された高エネルギー密度食品の過剰供給など)は、栄養価の高い食品の価格を高騰させ、健康的な食生活の実現を困難にしている。このコスト上昇は、昨年版の本報告書に示されているように、農村地域だけでなく、農村と都市の連続体全体での食料安全保障と栄養の課題となっている。」

FAO報告書ではまた、「食料安全保障と栄養の定義は確立されているものの、食料安全保障と栄養のための資金調達を構成する要素を解明することは、依然として容易ではなく困難な作業であり、十分な注意が払われていない」とも書いている。

これらのように考えれば、牛乳乳製品また酪農乳業の食料安全保障への貢献というものも重要性を増してくるような気がする。

担当:Jミルク

国際グループ 寺田展和

¹⁰⁾ 「食料需給表(令和5年度)」(農林水産省、令和6年8月) <https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/>

¹¹⁾ "The State of Food Security and Nutrition in the World 2024", FAO <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/39dbc6d1-58eb-4aac-bd8a-47a8a2c07c67/content/cd1254en.html#gsc.tab=0>

持続可能な酪農乳業の新しい試み

乳マトリクスとは？

牛乳乳製品の健康価値を表現する現代的な考え方



乳マトリクス（dairy matrix）とは、誰がいつ頃から使い始めた言葉なのだろうか。また、乳マトリクスとは、牛乳乳製品の何を表しているのだろうか。乳マトリクスの研究の経緯と進展を述べた科学雑誌の論文や、国際酪農連盟（IDF）とグローバル・デリー・プラットフォーム（GDP）の発信情報を紹介するとともに、牛乳乳製品の健康価値を表現するこの注目の考え方について、今後の展望を探る。

文献データベースにみる乳マトリクス

米国の国立医学図書館が作成している医学系文献のデータベースであるPubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) を、「乳マトリクス（"dairy matrix"）」のキーワードで検索してみたところ、89件の文献数があった（5月2日時点）。2003年に初めて2件、2024年は15件、2025年もすでに9件あり、最近10年はそれ以前よりも増加している。次に、「食品マトリクス（"food matrix"）」のキーワードで検索してみると、さらに多くの2520件もの文献数があった。食品マトリクスは、1978年に初めて1件、2024年は274件、2025年もすでに124件あり、傾向としては同じく近年増加中である。これらの動きから、マトリクスの考え方は、以前から食品の研究で使われる機

会が増えていたことと、10年ほど前に牛乳乳製品の研究にも取り入れられたことがわかる。

2019年に国際酪農連盟（IDF）が発表したファクトシート^{*1}によれば、ある専門家グループが開催した研究集会の結果報告を2017年に栄養学の科学雑誌に論文として発表した^{*2}ことが、乳マトリクスには大きなきっかけとなった。それは、PubMedでの乳マトリクスの検索結果のうち、2017年以前の17件のほとんどが、乳の成分や構造が理化学分析や微生物に及ぼす影響を調べたものであることからわかる。

きっかけとなった2017年の論文

大きなきっかけとなった2017年の論文^{*2}は、欧米の大学の研究者18名の共著で米国のアメリカン・ジャーナ

ル・オブ・クリニカル・ニュートリション誌（American Journal of Clinical Nutrition）に発表された。その要旨の冒頭で、食品マトリクスについて次のように紹介している。

食品は、複雑な構造の中に含まれた数多くの異なる栄養素から構成される。食品の構造とそこに含まれた栄養素（すなわち食品マトリクス）の性質は、栄養素の消化と吸収を決定し、それによって食品の全体的な栄養特性を変化させる。従って、食品マトリクスは、単独で研究された個々の栄養素と比較すれば、健康指標で違った関係を示す可能性がある。

論文の要旨は、牛乳乳製品の食品マトリクスである乳マトリクスの摂取による効果（乳マトリクス効果）について、それまでのヒトでの摂取試験で報

*1 Matrix: The importance of the dairy (food) matrix in the evaluation of the nutritional quality and health effects of food. (2019) Factsheet of the IDF 3. <https://shop.fil-idf.org/products/idf-factsheet-003-2019-matrix-the-importance-of-the-dairy-food-matrix-in-the-evaluation-of-the-nutritional-quality-and-health-effects-of-food>

*2 Thorning T.K., Bertram H.C., Bonjour J.P., de Groot L., Dupont D., Feeney E., Ipsen R., Lecerf J.M., Mackie A., McKinley M.C., Michalski M.C., Rémond D., Risérus U., Soedamah-Muthu S.S., Tholstrup T., Weaver C., Astrup A., Givens I. (2017) Whole dairy matrix or single nutrients in assessment of health effects: current evidence and knowledge gaps. Am J Clin Nutr. 105:1033-1045. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.151548>

告されたエビデンスを次のようにまとめて、問題を提起している。

- 1) 現在のエビデンスは、牛乳乳製品の摂取と心血管疾患（すなわち脳卒中と冠動脈疾患）及び2型糖尿病のリスクとの間の正の関連性を支持していない。対照的に、チーズやヨーグルトなどの発酵乳製品は概して逆の関連性を示している。
- 2) 体重、心血管代謝疾患リスク及び骨の健康への影響を検討した介入研究は、丸ごとの牛乳乳製品は個々の乳成分とは代謝効果が違う可能性のあることを示している。
- 3) 種々の牛乳乳製品は、健康効果及び疾患リスクマーカーと明確にそれぞれが関連しているようである。
- 4) 種々の牛乳乳製品の構造と一般的な加工方法は、乳マトリクス中の栄養素間の相互作用を高めて、牛乳乳製品摂取の代謝効果を調節する可能性がある。
- 5) 結論として、牛乳乳製品の栄養価は、その栄養素含有量と同等と考えるべきではなく、むしろ、牛乳乳製品の構造の中の栄養素の生物機能性に基づいて考慮されるべきである。
- 6) 個々の栄養素の健康効果を研究する伝統的な手法とともに、丸ごとの牛乳乳製品の健康効果に関するさらなる研究が必要である。将来の食事評価及び食事勧告は、個々の栄養素の効果のエビデンスと並び、丸ごとの食品（ホールフード）の効果のエビデンスを慎重に検討すべきである。

このように2017年の論文が引用したエビデンスは、牛乳乳製品の摂取に

よる心血管疾患や肥満のリスクは低いことを示すものであり、その他の研究でも乳脂肪には栄養学的な利点もあることが示唆された。それらの科学的エビデンスが消費者に伝達されたこともあり、例えば近年の米国では全脂肪乳製品の消費量が増え、需要は過去10年間で大幅に増加した。飲用乳についても全脂乳の販売が増加し、低脂肪乳の販売が減少した。

一方で、2017年の論文が提起した乳マトリクスをめぐる科学的な疑問は、世界の牛乳乳製品の研究者が解明すべき大きな課題となった。その課題に応えるため、乳マトリクスの研究は活発化し、直近の数年で様々な詳しい情報が提供されている。

処理加工が乳マトリクスに与える影響

例えば、2025年に米国の酪農科学誌であるジャーナル・オブ・デーリー・サイエンス誌（Journal of Dairy Science）にニュージーランド・マッセイ大学の研究者が発表した論文^{*3}では、これまで牛乳乳製品の製造に一般的に用いられてきた処理加工条件は、乳マトリクスの考え方からみても、微細構造に大きな影響を与え、消化性と栄養素の放出に影響を与えることについて、いくつかの例を次のように説明している。

牛乳は通常、微生物による腐敗を最小限に抑えるために、72℃で15秒間、低温加熱処理されるか、あるいは135～142℃で2～3秒間滅菌される。低温殺菌で生乳を加熱すると、球状ホエイタンパク質の約5%が変性し、その程度はより高温および長い加熱時間で

増加する。変性したホエイタンパク質は、ジスルフィド結合の形成を介してカゼインミセル表面にあるκ-カゼインと結合する。また、加熱によりカゼインミセル表面からκ-カゼインが解離し、変性ホエイタンパク質に結合して分散した凝集体を形成する。この凝集体は、プロテアーゼ（タンパク質分解酵素）によるカゼインの消化性に影響を与える可能性が高い。高温になると、疎水性相互作用の増加により、カゼインの相互作用の程度が変化し、密度のより高いミセル化タンパク質のマトリクスが形成されたり、特定のペプチド結合への接近が阻害されたりして、プロテアーゼによる消化性が低下する。従って、温度の影響は、加水分解を受けやすいペプチド結合の露出の程度を変化させたり、タンパク質の相互作用に影響を受けやすいペプチド結合を覆うことによって、乳マトリクスにおけるタンパク質の消化性に直接的な影響を及ぼす。

チーズの製造では、牛乳はキモシンのような凝乳剤を添加するか、カゼインの平均等電点であるpH 4.6に達するように酸を添加することによって凝乳される。酸性化は、より一般的にはpH5～6で乳酸菌と培養することによって達成される。キモシンは、他のタンパク質分解性凝固剤とともにレンネットと呼ばれ、食塩水として添加される。種々のレンネット製剤の作用によるカゼインミセルの凝固機構は、ミセル表面のκ-カゼインの立体安定化層の加水分解によるものである。牛乳のレンネット化により、ミセルの自己崩壊により牛乳からより多くの水分が除去され、より硬いチーズの製造が可

*3 Everett D.W. Dairy Foods: A matrix for human health and precision nutrition-The impact of the dairy food matrix on digestion and absorption. (2025) J Dairy Sci. 108:3070-3087. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25682>

能となる。これにより、消化中のタンパク質分解に影響を与えるような密度の高い組織が生成される。凝乳の方法は、様々な空隙率とカルシウムミネラル含有量の構造を作る。

牛乳のホモジナイズ化は、乳脂肪球のサイズを小さくし、保存中のクリーム分離を最小限に抑えることができる。加熱とホモジナイズ化による生乳の処理は、牛乳を変化させ、それが胃内の乳の凝固物の構造に影響を与え、ひいては小腸への胃からの排出の動態に影響を与える。

生体利用性とアクセシビリティ

2017年の論文²は、「牛乳乳製品の栄養価は、その栄養素含有量と同等と考えるべきではなく、むしろ、牛乳乳製品の構造の中の栄養素の生物機能性に基づいて考慮されるべきである」と結論した。この「牛乳乳製品の構造の中の栄養素の生物機能性」を説明するために、生体利用性と（バイオ）アクセシビリティという栄養学の2つの専門用語が、最近の乳マトリクスに関する論文でよく使われている。

まず、生体利用性とは、栄養素の吸収性と体内での利用性を表す専門用語であり、先ほどのPubMedで「生体利用性（bioavailability）」のキーワードを検索すると、約18万件もの文献数があり、古くから数多くの研究で使われていたことがわかる。

2024年にスイスのニュートリエント誌（Nutrients）にオランダのワーゲンゲン大学の研究者らが発表した論文⁴では、牛乳乳製品はカルシウムを豊富に含んでいるだけでなく、カルシウム

の多くの部分が生体利用性の高い形態で存在していることについて、次のように説明している。

牛乳乳製品と他の食品からのカルシウム吸収は、製品のマトリクスに強く支配されている。牛乳を例に取ると、コップ一杯の牛乳に含まれる約300 mgのカルシウムのうち、1/3のみが可溶性塩の形態で存在し、残りはカゼインミセル中のいわゆるミセル型リン酸カルシウム（MCP）の形態で存在する。これらのカゼインミセルは胃で凝固しやすいため、胃からの排出が遅延する。pHの低下はカゼインミセルからのMCPの可溶性につながるが、リン酸塩、クエン酸塩及びタンパク質を含む牛乳には緩衝能があるため、可溶化のプロセスは比較的遅い。コップ一杯の牛乳を飲むと胃のpHは6以上に上昇し、例えばpHがおよそ2に戻るのには数時間かかり、その間にMCPは徐々に放出される。このように、MCPが胃で徐々に放出されることにより、カルシウムは徐々に腸管内に排出され、徐々に吸収される。その結果、牛乳乳製品の典型的な摂取量では、摂取したカルシウムの30～40%という吸収率が達成される。

次に、（バイオ）アクセシビリティは、栄養素の分解性を表す専門用語であり、ちなみにPubMedで「バイオアクセシビリティ（bioaccessibility）」のキーワードを検索すると、6517件の文献数があり、2000年以降に多くの研究で使われていることがわかる。先ほどの2025年の論文³でも、牛乳乳製品の一般的な加工が、プロテアーゼへのタンパク質のアクセシビリティと消化性を低下させる例を説明している。

上述した2024年の論文⁴でも、タンパク質、乳糖、ミネラルと同様に、乳脂肪の消化と吸収も製品のマトリクスの影響を強く受けるとし、脂肪酸組成に次いで、脂肪酸の放出と取り込みの動態も考察すべき重要なポイントであるとした。この点では、胃の排出及び胃と腸のリパーゼ（脂肪分解酵素）への脂肪のアクセシビリティが重要な役割を果たしており、例えばカルシウムの存在も重要である。脂肪の消化は、胃のリパーゼによってすでに起きている。しかし、これはトリアシルグリセロール（TAG）がリパーゼに接近（アクセス）できることが条件となる。生乳では、乳脂肪球はいわゆる乳脂肪球膜（MFGM）によって安定化されている。MFGMは極性脂質、中性脂質、タンパク質を含む三層構造であり、胃のリパーゼの作用からTAGのコア部分を保護している。一方、市販の牛乳乳製品の多くでは、牛乳はホモジナイズされており、主に乳タンパク質からなる膜を持つ小さな脂肪球になっている。その結果、TAGのコア部分は胃リパーゼの影響を受けやすくなる。ホモジナイズ化は一般的にヨーグルトの製造にも適用されるが、チーズでは通常は適用されない。最も一般的に消費されるチーズの品種には、ホモジナイズ化されていない牛乳が使用されるからである。チーズの場合、脂肪球のリパーゼへのアクセシビリティは、脂肪が埋め込まれた半固体のタンパク質マトリクスによってさらに妨げられ、まずタンパク質が消化される必要がある。しかし、牛乳の場合も、脂肪球を取り込んだり閉じ込めたりするカゼインの胃内凝固が脂肪分解を妨げることがある。こ

⁴ Huppertz T., Shkembi B., Brader L., Geurts J. Dairy matrix effects: Physicochemical properties underlying a multifaceted paradigm. (2024) Nutrients. 16:943. <https://doi.org/10.3390/nu16070943>

れは例えば、カゼイン：ホエイタンパク質の比を変えることによってカゼイン凝固を調節した場合に試験管内で観察され、カゼイン凝固が弱い試料ではより高い脂肪分解がみられている。

一食（ミール、食べ合わせ）の効果

オランダのワゲニンゲン大学の研究者らによる2024年の論文^{*4}では、様々な製品からの栄養素の摂取の生理学的影響を説明する際に製品のマトリクスを考察することは、ヒトの栄養学の分野に大きな進歩をもたらしたが、これは一步の前進であって、終着点ではないと考えるべきとしている。この点で、多くの場合、製品は個別に摂取されるのではなく、複数の食品を含む一食（ミール、食べ合わせ）の一部として摂取されることを考慮することが重要である。摂取と消化の間に、異なる製品の成分は相互作用したり、相互作用によって競合したりすることがあり、これは栄養素の生体利用性に影響を与える可能性がある。例えば、米と牛乳の併用摂取では興味深い効果が観察されており、米を水と一緒に摂取した場合と比較して、米からの亜鉛の生体利用性が有意に高くなることが示されている。牛乳乳製品がシリアル製品からの亜鉛の生体利用性を高めることも示されている。

食品同士の相補性は、タンパク質の質の面でもみられている。いくつかの食品のタンパク質は特定の必須アミノ酸が不足しているが、他の食品は余剰分を含んでいるため、不足分を（部

分的に）補うことができる。これは、例えば、朝食用シリアルと牛乳の組み合わせや、パンズ（パン）とビーフバーガーまたはポークバーガーの組み合わせで示されている。ただし、血液中の過剰なアミノ酸は代謝されてなくなってしまうため、このような相補性は長時間ではなく一度の一食で達成されることが重要である。このことは、子牛への代替乳の給与で示され、必須アミノ酸を同時供給すると、同時供給しない場合に比べて有意に高いアミノ酸の利用率がみられている。

乳マトリクスと乳マトリクス効果の定義

2023年にIDFが発表したファクトシート^{*5}では、乳マトリクスと乳マトリクス（健康）効果のIDFによる定義について、その経緯を含めて、次のように説明している。

栄養学の研究は伝統的に、個別の栄養素が健康成績に影響を及ぼすような特定の関連性を決定していることに焦点を当ててきた。例えば、カルシウムと骨の健康、タンパク質と骨格筋、飽和脂肪と心疾患である。個々の栄養素を健康に関連させて研究するこの手法は、還元主義的な考え方として説明されている。しかし、栄養学研究の焦点は、丸ごとの食品及び食事様式と健康との関連を調べることに移ってきている。これは、食品が多くの栄養的特性を有することだけでなく、1つの特性の効果は丸ごとの食品に含まれる栄養成分の組み合わせとその結果生じる構造に依存する可能性が高いことを認識

することもある。このような焦点の移行は、人々が栄養素を単独ではなく、食品の一部として摂取するという事実にも基づいている。さらに、食物は通常、一食の一部としても食べられている。この新たな洞察に基づいて、乳マトリクスと乳マトリクス（健康）効果の定義を以下のように提案する。

乳マトリクスとは、牛乳乳製品の特有の構造、その成分（例えば、栄養素と非栄養素）、及びそれらがどのように相互作用するかを表している。

乳マトリクス効果とは、個々の成分（例えば、栄養素と非栄養素）を超えて広がる健康への乳製品の影響を指す。

栄養政策における重要性

IDFと欧米の酪農団体や乳業会社の専門家ら17名は、乳マトリクスの重要性、定義、栄養と健康面での現在の応用に関する論文を、2024年にニュートリエント誌に発表した^{*6}。その中で、乳マトリクスの考え方が栄養政策においても重要であることについて、次のように述べている。

公衆衛生の改善を目指す現在の栄養戦略は、栄養素プロファイルに基づいている。この考え方は、栄養素を運ぶための食品から切り離された栄養素含有量に基づいて食品を分類することにもなり、例えば、包装前面栄養表示（FOPNL）制度の開発につながった。この制度は、製品の栄養成分に関する明確な情報を提供することによって、消費者のより健康的な食品選択を支援するツールとして開発されてきた。し

*5 Dairy matrix: Understanding its impact on the health effects of dairy foods. (2023) Factsheet of the IDF 27 <https://shop.fil-idf.org/products/factsheet-of-the-idf-n-27-2023-the-importance-of-the-dairy-matrix-in-the-evaluation>

*6 Mulet-Cabero A.I., Torres-Gonzalez M., Geurts J., Rosales A., Farhang B., Marmonier C., Ulleberg E.K., Hocking E., Neiderer I., Gandolfi I., Anderson L., Brader L., Vermaak M., Cameron M., Myrup Christensen M., Haryono R., Peters S. The dairy matrix: Its importance, definition, and current application in the context of nutrition and health. (2024) Nutrients. 16:2908. <https://doi.org/10.3390/nut16172908>

かしながら、FOPNLは、食品の起源や種類に関係なく、限られた栄養素の量しか評価しない。そのため、食品、一食、食事様式が健康に及ぼす影響を包括的に評価することができず、必要な栄養素の豊富な食品を敬遠してしまうなどの、意図しない結果につながる可能性がある。

科学界が乳マトリクスを含めた食品マトリクスの複雑さを解明し続けていくにつれ、得られた知見を食事勧告、食料政策、製品表示の分野に融合する機会が生まれる。科学的エビデンスは、FOPNL制度における栄養素含有量の枠を超えて、将来の公衆衛生の取り組みを拡大することの重要性を強調している。現在のエビデンスは、栄養と健康に関連して種々の栄養素とそれを運ぶ食品全体のための相互作用を示している。それらの知見は、食物ベースの栄養指針を開発する際に、個々の栄養素のみに焦点を当ててではなく、食品マトリクスの概念を組み込む方向に移行することを強く主張している。

今後の展望

GDPは、2025年3月に発表した見解書^{*7}の中で、乳マトリクスに関する重要ポイントを、次のように述べている。

栄養学にとっての還元主義的な手法は、丸ごとの食品や食事様式の広範な効果というよりも、個々の栄養素に重点を置いたものであり、食品の品質や食事全体について過度に単純化されており、もしかすると誤った結論を導く可能性がある。

表：乳マトリクスと栄養素プロファイルの比較

	乳マトリクス	栄養素プロファイル
対 象	丸ごとの食品の成分の相互作用、生体利用性、バイオアクセシビリティ	食品に含まれる個々の栄養成分
特 徴	全体論的、現代的	還元主義的、伝統的
科学技術水準	科学的知見	評価手法
栄養政策との親和性	食物ベースの食生活指針	包装前面栄養表示

出典：参考資料を基にJミルク作成

食品マトリクスに焦点を当てた栄養科学は、食品の全体的な組成と食品中の成分が、健康を促進するために、どのように相互作用するかに基づいて食品が評価されることに重きを置いている。

牛乳、チーズ、ヨーグルトなどの乳製品には特有の食品マトリクスがあり、牛乳乳製品の摂取に関連する健康上の利点が基本的な栄養素プロファイルを超えて広がる理由を説明するのに役立つ可能性がある。

このように乳マトリクスは、ごく最近では栄養素プロファイルとの違いによって説明されることが多くなった。そこで、本稿で取り上げた科学論文や国際酪農乳業組織が発信した情報を基に、乳マトリクスと栄養素プロファイルの比較を表にまとめてみた。科学技術水準として、乳マトリクスは未だ科学的知見を集積している途上にあり、栄養素プロファイルはすでに評価手法にまで発展している。

世界中で栄養と健康の問題が発生

し、対処が急がれる中で、日本版の栄養プロファイルモデルが提案され、日本国内の状況に応じたFOPNLの導入も検討されている。乳マトリクスと栄養素プロファイルは、一見すると対立しているように見えるが、互いに補完し合う関係性にあるとも考えられる。栄養と健康の研究と評価、そして政策の手法には、多くの科学的エビデンスが取り入れられるべきだからである。国際的に注目を集める乳マトリクスという現代的な考え方には、牛乳乳製品の持つ個々の栄養素を超えた健康価値を表現できる可能性があるのだろう。

担当：Jミルク
国際グループ 新 光一郎

*7 Matrix matters: A new paradigm in food evaluation. (2025) GDP Perspective paper March 2025.
<https://globaldairyplatform.com/wp-content/uploads/2025/04/gdp-perspective-paper-03-mar-2025.pdf>



DSF「評価項目の概要書」について

デーリー・サステナビリティ・フレームワーク（DSF）は、会員が持続可能性のマテリアリティ（重要課題）の策定やデータの年次報告を円滑に行うための参考資料として、「実行ガイド」、「評価項目の概要書」、各種の「計画のひな形」などを提供している。DSFが2024年10月に発表した「評価項目の概要書」のうち、Jミルクによる日本の酪農乳業のマテリアリティに関連する3つについてご紹介する。

日本のマテリアリティとの関連

DSFには酪農乳業の持続可能性に関する11の評価項目があり、各評価項目には指標とその測定基準が設定されている^{*1}。5年ごとに作成するDSF「戦略プラン」などに従い、指標・測定基準の見直しが協議される。この手順により、ごく一部の指標についてではあるが、世界全体の酪農乳業の持続可能性の進捗に関する国際的に整合化された測定と報告を実現している。

日本ではJミルクが持続可能な酪農乳業の実現に向けて、業界全体で取り組むべき7つのマテリアリティ（表1）を盛り込んだ「改訂版・戦略ビジョン」を昨年公表し、2025年度からマテリアリティに対応する具体的な目標設定などが検討される^{*2}。

Jミルクによる日本の酪農乳業のマテリアリティのうち、社会的要求への

対応をテーマとした「温室効果ガス排出量の削減」、「労働者の安全と権利の確保」、「アニマルウェルフェアに配慮した飼養管理」の3つの項目は、それぞれDSF評価項目の「温室効果ガス排出」、「労働条件」、「家畜飼養」に関連しており、今後、DSFの活動に連携した報告が求められる。

DSF「評価項目の概要書」では、戦

略的意図（ねらい）とともに、「温室効果ガス排出」^{*3}の指標・測定基準は、国際酪農連盟（IDF）の標準手法で算定した排出量、「労働条件」^{*4}及び「家畜飼養」^{*5}の指標・測定基準は、それぞれ農場・施設安全計画及び家畜健康・福祉計画の作成と実施（家畜健康・福祉計画には2027年までに移行中）であることを紹介し（表2）、以下のように

表1：日本の酪農乳業のマテリアリティ

テーマ1. 日本の酪農乳業の 根幹的課題への対応	(1) 日本酪農の生産基盤の維持・強化 (2) 安全で安心される良質な牛乳・乳製品の安定的な提供 (3) 牛乳・乳製品の消費拡大
テーマ2. 社会的要求への対応	(1) 温室効果ガス排出量の削減 (2) 労働者の安全と権利の確保 (3) アニマルウェルフェアに配慮した飼養管理
テーマ3. 見（魅）せる化	(1) 日本の酪農乳業の意義と持続可能な取り組みの見える化

出典：Jミルク「改訂版・戦略ビジョン」^{*2}

*1 DSF持続可能性年次進捗、2023年 報告書(2024年) <https://www.dairysustainabilityframework.org/wp-content/uploads/2024/10/DSF-2023-Reporting-Japanese.pdf>

*2 Jミルクレポート、第49号(2024年) https://www.j-milk.jp/about/report/h4ogb40000004wuuv-att/j-milkreport49_A4_final.pdf

*3 DSF評価項目の概要書・温室効果ガス排出(2024年) <https://www.dairysustainabilityframework.org/wp-content/uploads/2024/10/Criteria-Overview-Greenhouse-Gas-Emissions.pdf>

*4 DSF評価項目の概要書・労働条件(2024年) <https://www.dairysustainabilityframework.org/wp-content/uploads/2024/10/DSF-Criteria-Overview-Working-Conditions.pdf>

*5 DSF評価項目の概要書・家畜飼養(2024年) <https://www.dairysustainabilityframework.org/wp-content/uploads/2024/10/DSF-Criteria-Overview-Animal-Care.pdf>

表2：日本の酪農乳業のマテリアリティに関連する3つのDSF評価項目

DSF 評価項目	戦略的意図（ねらい）	指標・測定基準
温室効果ガス排出	バリューチェーン全体の GHG 排出量が定量化され、経済的に実行可能なあらゆる手段で削減されている。	GHG 排出量は、IDF 標準手法の最新版を用いて算定される。基準線が算定されれば、その後の算定は最低でも3年間隔で行われる。
労働条件	酪農乳業バリューチェーン全体で、労働者は安全な環境で働き、その権利は尊重され、促進されている。	安全計画を作成・実施している農場・施設数
家畜飼養	乳用の家畜は注意深く扱われ、飢え・渇き、不快、苦痛・傷害・疾病、恐怖・苦悩からの自由があり、比較的通常の家畜の行動様式をとれている。	12ヶ月間の平均体細胞数。 毎年見直しされる家畜健康・福祉計画の作成と実施に、2027年までに移行中。

出典：DSF「評価項目の概要書」^{2~4}を基にJミルク作成

概要を説明している。DSFは、これらの計画の作成と実施のための参考資料として、「計画のひな形」も会員向けに提供している。国内の酪農乳業関係者にも、マテリアリティに対応する目標を考える際の参考にいただければ幸いである。

温室効果ガス排出の概要

様々な研究により、世界全体の温室効果ガス（GHG）排出量の約1/4を食料生産が占めることが特定されている。また、動物由来食品からの排出量は12%弱に相当する。酪農の寄与は、およそ2.5%であり、相対的には大きくないものの、酪農乳業バリューチェーン全体が排出量を削減する責任を負っている。

GHG排出の評価項目は、例えば、飼料の栽培のための土地利用変化による

森林伐採や、牛の自然な消化過程を通じて発生するメタンなど、酪農乳業バリューチェーン全体のすべての影響を与える領域を考慮する。

排出量の定量化は、IDFのライフサイクルアセスメント標準方法論の最新版を用いたライフサイクルアセスメント手法を適用するか、IDFの手法を組み込んだモデルを適用することによって実施される。IDFの手法の文書⁶は、酪農乳業バリューチェーン全体のカーボンフットプリントを算定する際に考慮される主要な範囲を詳しく述べている。

また、この範囲に関連して、酪農体系による炭素隔離の可能性もある。酪農生産体系における炭素隔離の定量化の手法には、IDFの最新版のC-Sequ手法⁷が適用される。

酪農生産には、この評価項目で考慮されなければならない次の3つのガスがある。

二酸化炭素：化石燃料の抽出と燃焼から、生乳及び牛乳乳製品の生産に必要なエネルギーの生成まで

メタン：反芻動物の消化過程のために、反芻胃内のメタン生成細菌から発生する。消化管由来メタンはあい気（ゲップ）を介して放出され、同じ動物の排せつ後のふん尿の分解によってもメタンが放出される。

一酸化二窒素：乳牛の餌となる牧草や作物への肥料の施用によって、排出される。反芻動物の消化過程でも生成され、尿とふんの両方から排出される。

会員は、これらの3つの温室効果ガスについて、マテリアリティの手順を通じて優先化するかどうかを決定する際に、会員が影響を与えることができる分野（例えば、隔離や副産物の利用など）を少なくとも検討する。

会員は、この評価項目においてアンモニアや微粒子などの他の大気質の課題を検討することもできるが、この評価項目の焦点は、地域の課題に応じた温室効果ガス排出である。

いくつもの異なるデータセットを集計して代表的な平均値を得るには課題があることを認識しているため、DSFは現在、会員にカーボンフットプリントの結果の報告を求めている。DSFは、いつでも報告を要求する権利を留保している。DSFは、国連食糧農業機関のGLEAMモデルを用いて算定された、世界の酪農部門全体のカーボンフットプリントの数値を報告している。

⁶ 酪農乳業セクターのためのカーボンフットプリントIDFグローバル・スタンダード(2022年) (原文) <https://shop.fil-idf.org/collections/publications/products/the-idf-global-carbon-footprint-standard-for-the-dairy-sector> (仮訳) <https://www.j-milk.jp/report/international/202303report.html>

⁷ IDFブリーテン519：畜牛生産システムにおける炭素隔離計算のためのライフサイクルアセスメントガイドライン(2022年) (原文) <https://shop.fil-idf.org/collections/publications/products/bulletin-of-the-idf-no-519-c-sequ-lca-guidelines-for-calculating-carbon-sequestration-in-cattle-production-systems> (仮訳) <https://www.j-milk.jp/report/international/202211report.html>

労働条件の概要

この評価項目は、酪農乳業バリューチェーン全体のすべての従業員と職員の権利を対象とする。例えば、従業員の性別、国籍、宗教的信条にかかわらず、公正かつ公平な方法で労働力への従業員の貢献を尊重することが重要である。我々の業界の評価は、幅広い生乳と牛乳乳製品の生産に求められる活動的な作業に従事している従業員と同じくらいのものである。それらの個人は、権利が尊重され、促進される安全で前向きな環境において、評価され、支援され、雇用される必要がある。

考慮されるべき側面は、次の通りである。

- 賃金 - すべての従業員がその仕事に対して公正に報酬を受け取っているか - 給与の手法として、生活賃金・適正賃金を考慮する。
- 多様性（文化、ジェンダー、宗教の違いを含めて）は、職場における給与と機会に関して理解され、尊重されている。
- 負傷または疾病のリスク（機械・設備の運転、家畜、有害物、疲労など）を低減するための労働者の健康と安全
- リスクとハザード（危害要因）を特定するための職場全体のリスクアセスメントと、事故を防止するための手順の検討
- 雰囲気、言葉、作業条件などの良好な労働環境
- 賃金スケジュール、合理的な労働時

間、休憩、休暇・病気休暇、団体交渉の機会などの関連のあるトピックに対処する、透明性のある雇用条件を含む明確で公正な雇用契約

- 適当な場所の、適切で、安全で、乾燥した暖かい宿泊施設
- リスクの分類とリスクのある作業者の特定、予防手順の考案
- 全体的なワーク・ライフ・バランスと年次見直しを支援するための労働者への柔軟性を備えた明確な職務記述書
- 組織内での発展の機会
- 研修及び技能開発
- 職場の質を向上させる技術、体制及び手順

家畜飼養の概要

酪農乳業界は、飼育された家畜にとって酪農生産の見た目が有害あるいは非倫理的と感じるかもしれない消費者からの抗議にしばしば直面している。

飼養された家畜のための高い水準の健康と福祉は非常に重要であり、DSFの戦略的意図が国際獣疫事務局の5つの自由と整合しているのは、その理由による。

生産体系によらず、健康と福祉が高い水準の生産を実現することは、家畜生産の観点から重要であるだけでなく、消費者の関心事への対処にも重要である。

考慮されるべき側面は、次の通りである。

- 5つの自由
 - 渇き・飢えと栄養不良からの自由
 - 完全な健康と活力を維持するために水と食事へのアクセスを提供し、個々の動物が置かれた生産段階に繋げることができる。
 - 不快と曝露からの自由
 - 苦痛・怪我・疾病からの自由
 - 恐怖・苦悩からの自由
 - 正常な行動を表現する自由
- 飼育環境における動物の安全と保護
- 例えば、治療とは対照的に、例えば予防接種の選択肢などの予防が優先される。
- 畜産の手順と親身な家畜の取り扱いに関する従業員の訓練
- 感染症の伝播を防止するための適正なバイオセキュリティの重要性
- 人獣共通感染症の観点から見た農場従業員の健康
- 動物の取り扱いと日常的な管理における、農場従業員と動物の両方の安全性
- 病気がある動物の管理
- 例えば抗生物質など、責任ある医薬品の使用
- すべての種類の家畜のための安全な飼育環境（施設）
- 特定の作業のために設計された、適切に維持された取り扱い設備
- 健康・福祉計画の年次見直しを支えるための健康・福祉の事象と治療の記録

担当：Jミルク

国際グループ 新 光一郎

DSF (Dairy Sustainability Framework)

2013年IDFワールドデーリーサミット横浜で設立。2023年は、世界の総生乳生産量の約30%について、世界の1000を超える組織が、経済・社会・環境面の持続可能性に関する11の評価項目の測定と報告に参画。実行会員数76、統括会員数11（Jミルクは2021年に加盟）。



IFCN

アジアなどで生乳需要の大幅な拡大を予測 ～ 2030 年までの需給見通しを示す～

国際酪農比較ネットワーク（IFCN）は、毎年、世界の生乳需給に関する長期予測をまとめ、公表している。2024年12月に一般公開で開催した「酪農乳業フォーラム」（IFCN Dairy Forum 2024）では、2030年時点の需給予測を示し、アジアやアフリカを中心に需要が大きく拡大して供給の伸びを上回る結果、世界全体では同年時点で1050万トン（生乳換算）程度の生乳不足が見込まれるとした。

2030年、1人当たり消費量は5.5%増

IFCNの分析によれば、世界全体では牛乳乳製品の需要は今後も着実に拡大すると見込まれる。2030年には、世界人口が2023年の80億人から85億人に6.5%増加するとともに、1人当たりの牛乳乳製品消費量（年間）は125kgから132kgへと5.5%増加するとみている。

酪農の先進地域と新興地域に分けた場合の1人当たり消費量の見通しとしては、2030年には酪農先進地域で

は3.0%減少するが、酪農新興地域では2.8%増加するとしている。特に東アジアと東南アジアを合わせた1人当たり消費量は、20%増加し、45kgに達すると予測。IFCNは「東・東南アジアの（2023年時点の）生乳不足は2500万トンを超え、対策が必要」としている。

こうした分析は、1998年から2023年までの25年間で、酪農新興地域における牛乳乳製品の総消費量は2倍以上に増加し、2023年時点で1人当たりの消費量は年間92kgとなっている一方、酪農先進地域ではすでに1人当たり

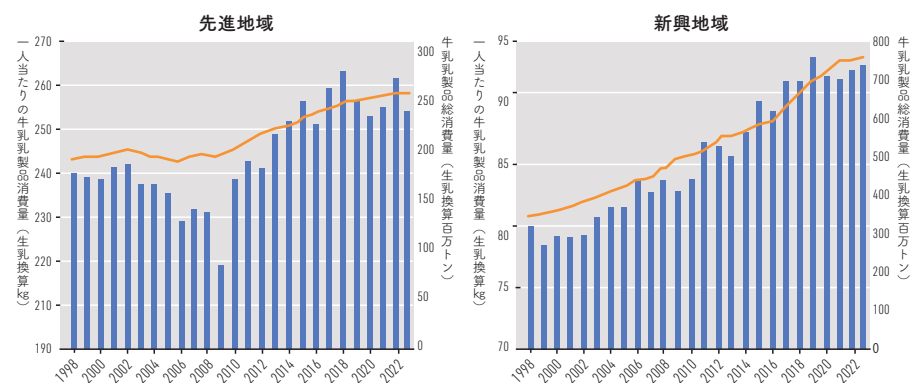
252kgと高水準に達していることなどがベースとなっている（**グラフ1**）。

EU、米国、NZは生産の伸び鈍化

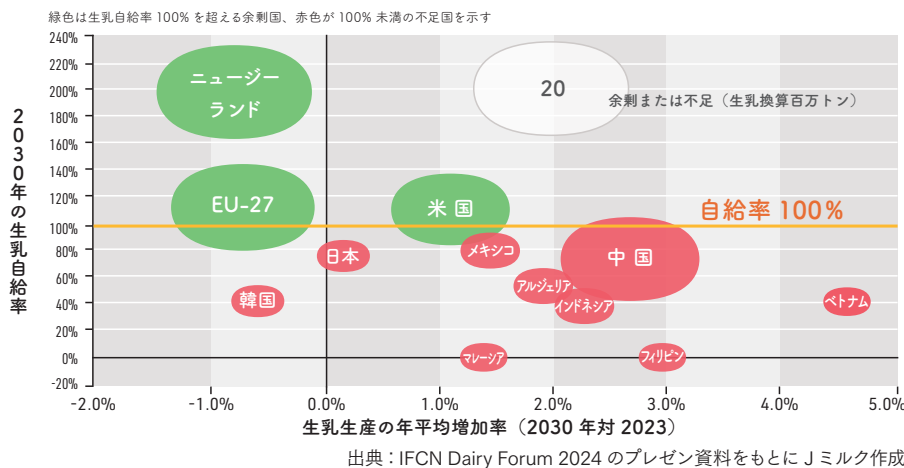
供給面では、2030年には世界全体の生乳生産は11%（約1.13億トン＝現在の米国の生産量より1割多い）の増加が見込まれるが、その多くは乳牛1頭当たりの乳量の増加（15%）によって達成されるとしている。乳牛頭数はむしろ約1200万頭（3.2%）減少すると予想され、供給の拡大は新たな地域的増産ではなく、限られた経営資源の中での生産性向上に依存する。また、酪農家戸数も約1100万戸（10%）減少すると予測されており、規模拡大や経営統合が進む中で中小規模の酪農家の減少が強まる傾向となる。

またIFCNは、国・地域別の生産動向と自給率を分析し、**グラフ2**のように示している。2030年の各国・地域の生乳自給率（緑色が生乳自給率100%を超える余剰国、赤色が100%未満の

グラフ1：牛乳乳製品の総消費量及び1人当たりの消費量



グラフ2：2030年における生乳自給率と生乳生産の年平均増加率予測



不足国)と生乳生産の年平均増加率(2023年比)を見ると、「1人当たり消費量が増える国の多くでは、自給率が100%に届かない」ことがみてとれる。ここで、欧州連合(EU)、米国、ニュージーランドといった、世界の供給の中核を担ってきた主要生産国の年平均増加率が低水準にとどまるか、マイナスと見込まれている点が注目される。IFCNはこれらに関して、次のようにみている。

EU：温室効果ガス削減規制と投入コストの高騰が酪農経営を圧迫し、2023年の生乳生産量は横ばい(2017～2021年平均 1.0%増)

米国：労働力不足と若雌牛の補充遅れが響き、2023年の生乳生産量は0.9%増と、過去平均の2.2%増を大きく下回る。

ニュージーランド：2023年の生乳生産量は1.7%増となったが前年の不振からの反動にすぎず、放牧制限と気候変動対策コストが重荷となり、長期的な増産は困難な状況

生乳自給率は向上しにくい状況

生乳自給率については、多くの国が向上しにくい状況にあるとみられる。2030年には、EU、米国、ニュージーランドはいずれも高い生乳自給率(100%超)を維持する見込みである一方、東アジアや東南アジアなどでは、依然として生乳自給が満たされない状況が続くと予想している。

西欧：温室効果ガス削減規制や投入コストの上昇により生産量の増加が抑制される可能性があり、西欧の生乳自給率は114%から111%に低下する見込み

米国：技術革新や規模拡大により生乳自給率は105%から112%に上昇する見込みである一方、政治的な対立や貿易摩擦がリスク要因

中南米：生乳自給率は94%から96%へと、ほぼ自給が可能な水準に近づく見込みだが、気候変動、高インフレ、投入コストの上昇などが生産の伸びを抑える要因

東アジア・東南アジア：経済成長の持続性や高齢化と若年人口のバランス、

さらに気候変動の影響により、生乳自給率は70%から68%に低下する見込み

アフリカ：人口増加により需要は増加傾向にあるが、農業インフラの未整備や水資源の制約、投資不足などの課題により生産拡大は難しく、生乳自給率は90%から86%へと低下すると予想

所感：生乳不足をどう補うか

このように、IFCNが描く2030年の世界の生乳需給構造によると、大まかには「需要は伸びるが、供給はそれに追いつかない」という構造的なギャップが深刻化する見通しである。特に、需要の急拡大が見込まれるアジアやアフリカにおいては、輸入によってその需要を補う形となるが、EU、米国、ニュージーランドなど主要生産国で今後の生産の伸びが低水準かマイナスとみられるため、世界全体での供給余力は限られているといえる。

これら供給余力を持つ国の果たす役割が一層重要になるかたわらで、将来的に世界的な需給ギャップが拡大するにつれて、競争が激化し、安定的な輸入調達が困難になる可能性がある。わが国では牛乳乳製品の需要は過去30年間ほど、生乳換算で1200万トン程度を維持しているのに対し、自給率は6割ほどであることも考えると、今後、世界の需給動向の情報はますます重要性を増してくるのではないかと。

担当：Jミルク 国際グループ

寺田 展和 栗原 文治

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が2000年に設立した組織で、本部をドイツ・キールに置く。世界100か国以上の研究者が活動に参加し、130を超える事業者が会員として加盟している。酪農経営・乳業に関するデータを収集・分析し、将来予測を通じて、世界の酪農乳業関係者のより良い意思決定を支援している。

GDP

187 各国のデータに基づく報告書 「酪農乳業と社会経済発展」

グローバル・デリー・プラットフォーム（GDP）は、世界に酪農乳業の「物語」を伝えるために、「栄養」、「持続可能性」、「社会経済発展」の3つの領域のエビデンスの提供に注力している。「社会経済発展」では、酪農乳業による生計の変革の実証を目指した取り組みをしており、2024年には、複数の国際組織とともに数年間を費やして完成させた報告書「酪農乳業と社会経済発展」^{*1,2}を発表した。

これまで、酪農乳業の「持続可能性」に関しては、世界各国の生乳1kg当たりの温室効果ガス排出量が個体乳量^{*3}と反比例的な関係にあり（**グラフ1**）、途上国の酪農場での排出量が多いことが示されている^{*4}。

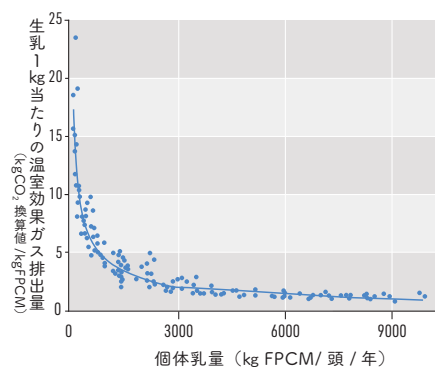
一方で、酪農乳業が社会経済の発展において重要な役割を果たすと考えら

れているものの、明確なエビデンスは示されていなかった。そこでGDPは、持続可能な畜産のためのグローバル・アジェンダ（GASL）と協力して、国連食糧農業機関（FAO）、国際酪農比較ネットワーク（IFCN）、国際農業開発基金（IFAD）とともに、酪農乳業セクターの成長と変革が社会経済にどのように影響するかについて187か国のデータを用いて分析評価し、2024年に報告書「酪農乳業と社会経済発展」を発表した。今回は、その概要を紹介する。

関関係にあることが確認された。また、縦軸を人口1万人当たりの「酪農場戸数」にすると負の相関がみられ、縦軸を酪農乳業の集約度の尺度である酪農場の「平均牛群規模」にすると正の相関がみられた。これらの観察結果からは、経済発展が進む際には、その国の酪農乳業セクターにおいて（1）人口当たりの酪農場の戸数の減少（2）酪農場の平均牛群規模の増大（3）個体乳量の増加が起こることが示唆される。ただし、これらの変化は直線的ではなく、国によっても、地理的、社会経済的、文化的、あるいは歴史的要因などに依存したバラつきが生じ得る。

以下の分析評価では、「個体乳量」を横軸に、農場、雇用、消費、政府の各種指標を縦軸にして散布図を作り、それぞれどのような相関関係があるかを検討している。報告書では、それらの散布図を、各国の酪農乳業が発展するこ

グラフ1：各国の個体乳量
（タンパク質・脂質補正乳（FPCM））に
対する生乳1kg当たりの温室効果
ガス排出量の散布図



出典：文献^{*4}の2015年のデータ

国の経済発展度と酪農乳業の 代表的な指標の関係

横軸を経済発展の指標の1つである人口1人当たりの「国内総生産」に、縦軸を酪農乳業の発展水準の尺度である「個体乳量」として各国のデータを散布図にしたところ、全体として正の相

^{*1} https://www.livestockdialogue.org/fileadmin/templates/res_livestock/docs/2024_Impact_Report_no_crops.pdf

^{*2} <https://www.j-milk.jp/report/international/202502report.html>

^{*3} ここでは、1年間に乳牛1頭が生産する生乳生産量の、その国の平均値。

^{*4} FAO and GDP. Climate Change and the Global Dairy Cattle Sector. 2019

<https://www.globaldairyplatform.com/wp-content/uploads/2019/02/climate-change-and-the-global-dairy-cattle-sector.pdf>

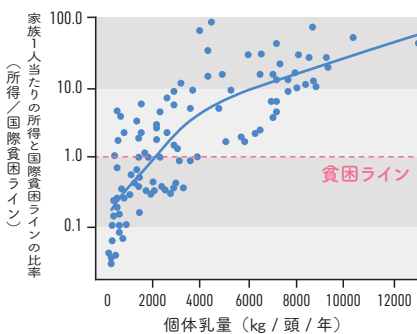
とで期待される社会経済的変化を特定するツールとしても活用できるとしている。

酪農乳業の発展と農場での生計

世界人口の7.5%超にあたる5億人以上が乳牛の酪農場で生活している。それらの酪農場生活者の人口割合は、個体乳量が多い国ほど小さいことが示された。

酪農家家族1人当たりの所得は個体乳量が多い国ほど高いという関係もみられた(グラフ2)。散布図からは、個体乳量が1000kg/頭/年を下回る国では乳量を増やすことで家族に栄養を摂らせられるようになり、1000~4000kg/頭/年の国では乳量増加とともに貧困ラインを超える収入が得られるようになり、それ以上の乳量の国では乳量が増加することでSDGsの「働きがいも経済成長も」に貢献できるようになるなど、酪農乳業の発展はいずれの段階でも社会や経済に貢献し得ることが読み取れる。

グラフ2：各国の個体乳量に対する酪農家家族1人当たりの所得(国際貧困ラインに対する比)の散布図



出典：文献^{1,2}

酪農乳業の発展と雇用

世界全体では、約3500万人が酪農場で、約700万人が乳業工場で、被雇用者として働いている。酪農場の被雇用者の人口割合は個体乳量が多い国ほど小さく、乳業工場の被雇用者の人口割合は逆に個体乳量が多い国ほど大きい傾向がみられた。このことは、酪農乳業の発展により雇用が酪農場から乳業工場に移行することを示唆している。

酪農場での所得と同様に、乳業工場の従業員の賃金も個体乳量が多い国ほど高いことが示された。

酪農乳業の発展と牛乳乳製品の消費

世界人口の4分の3を超える約60億人が牛乳乳製品を日常的に消費しているが、個体乳量が少ない国々では乳量が多い国ほど人口1人当たりへの牛乳供給量が多く、個体乳量が多い国々では乳量に関わらず牛乳供給量は一定しているという違いが示された。牛乳乳製品の消費者の人口割合についても同様の傾向がみられた。個体乳量が多い

国の多くでは、人口の90%以上が牛乳乳製品を日常的に消費していることも示された。

牛乳1ℓの小売価格は個体乳量と負の相関関係にあり、収入額に対する割合も同様の関係にあることが示された(グラフ3)。牛乳1ℓの価格の収入額(日額)に対する割合は、個体乳量が少ない国では10~30%にもなるが、多い国では1%前後となっている。

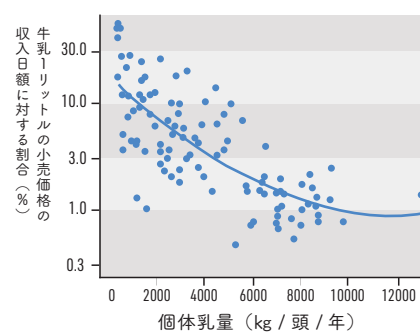
酪農乳業の発展と政府の利益

個体乳量が多い国ほど、農業全体の生産額における酪農の生産額の割合が高いことが示された。このことは、酪農乳業が発展することで、酪農場の生乳生産にかかる所得税と牛乳乳製品の販売にかかる消費税による政府の税収額の増大が期待できることを示唆している。分析評価では、課税対象になり得る酪農場の生乳生産所得額は個体乳量が多い国ほど高く、消費税の課税対象となり得る1人当たりの牛乳乳製品購入額は個体乳量が少ない国において乳量が増えると急激に増加することが示された。個体乳量が少ない国の政府は、酪農乳業の発展により、関連する税収を最大で50~90倍に増やせる可能性があり、その結果、SDGsの達成に必要な公共財やサービスの提供も可能になると期待される。

担当：Jミルク

国際グループ 木ノ内 俊

グラフ3：各国の個体乳量に対する牛乳1ℓの小売価格の収入日額比の散布図



出典：文献^{1,2}

GDP (「グローバル・デリー・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、各国の企業や団体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にしている。2024年時点で、35か国から90を超える乳業会社や酪農乳業団体などが会員となっている。



IDF

ポストコロナの2023年の世界の酪農乳業を振り返る ～世界の酪農情況 2024 より～

ポストコロナの時代に入り世界経済の立ち直りの動きがあった一方で、終息が見えないロシアのウクライナ侵攻などの影響もあり、経済的不確実性、地政学的不安定性など世界的な課題が続く2023年であった。世界人口が80億人を突破した2023年の世界の酪農乳業はどのような状況であったか、今般IDFがブリテン532^{*1}として出版した「世界の酪農情況2024」をもとに、世界全体及びアジアの酪農乳業の概要、OECDによる2033年までの生乳生産の予測、並びに乳製品市場の見通しを紹介する。

世界の酪農情況2024 (IDF Bulletin 532) の概要

「世界の酪農情況（The World Dairy Situation 2024）」は、2023年のデータが最新データとなっており、主として2023年の動向がまとめられている。

①生乳生産

2023年の世界の全畜種（牛、水牛、山羊、羊が主）の生乳生産量は、前年比2.1%増の9億6400万トンに達し、4年連続で9億トンを超えた。そのうち牛の生乳は、81.1%の7億8200万トンで

あり、増加率は前年比2.1%で、2015～2023年の年平均増加率とほぼ同じであった。生乳生産量の増加分の85%（1300万トン）は、牛乳乳製品需要の伸びが最も顕著なアジアにおけるものであった（2015～2023年のアジアの年平均増加率は4.8%）。

OECDの見通しによると、生乳生産量は今後10年間、年1.6%で増加すると予測され（2033年には10億8500万トン）、これは他の主要農産物よりも高い増加率を示している。

牛の生乳生産量に関して世界、アジア及びEUは表のとおりである。

2023年の世界の牛の生乳の36%はアジアで生産されており、同地域の生産量は前年比5.0%増だった。最も目覚ましい成長を遂げているのはインドで7.4%増を示した。これは、人口増加による需要の伸びを見越した政府による諸施策によって、家畜の生産性が大幅に向上したことが一因となっている。インド以外でも中国6.8%増、パキスタン3.8%増、バングラデシュ7.6%増と、アジアは引き続き世界の生乳生産量の増加をけん引している。一方、自給率において、アジアは2015年が90%、2023年が92%となっており、前年同

表：牛の生乳生産量

	生産量（千t）			割合（%）		増加率（%）		自給率（%）	
	2015	2022	2023	'15	'23	22/23	15/23 年平均	'15	'23
世界	670,079	766,163	782,193			+2.1	+2.0		
アジア	192,305	267,130	280,435	29	36	+5.0	+4.8	90	92
EU27*	147,871	154,152	154,173	22	20	+0.0	+0.5	115	115

* 英国の脱退により、EU28よりEU27に変更

出典：IDF Bulletin 532「The World Dairy Situation 2024」を基に J ミルク作成

様、生乳生産量の顕著な伸びがあるにも関わらず、需給のバランスが取れていない状況が続いている。

②生乳の処理加工及び乳製品の生産

2023年の世界の生乳出荷量は、前年比0.7%増の4億6300万トンと、過去最多にまで増加した。

生乳出荷量の増加に伴い、乳製品の生産は、ほぼ全ての品目で2022年と長期傾向の比較の両方で回復した。バター及びバターオイル等の乳脂肪製品生産量は、前年比2.4%増の1320万トンとなり、その半分はインドの生産（675万トン）であった。ナチュラルチーズ生産量は、前年比2.2%増の2380万トンとなり、2015年以降の年平均増加率と一致した。主要チーズ生産地域であるEU（27か国）は、前年比1.9%増加し、過去最多の970万トン強の生産量となった。2023年の飲用乳生産量は、中国（前年比3.7%増）やインド（同2.7%増）の伸びがあったものの、世界全体では前年より0.9%増加にとどまり、増加のペースは鈍化した。

③消費

2023年の世界経済は高率のインフレが蔓延し、乳製品原料の価格は2022年のピークからは下落したものの、乳製品の小売価格は多くの国で上昇を続けた。このことが、2023年の大半の期間において需要が低調に推移した理由

である。ただ、多くの国で、賃金が徐々にインフレ率に歩調を合わせるようになり、下半期における消費の緩やかな回復につながった。その結果、2023年の一人当たりの牛乳乳製品消費量は、2015年より11kg、前年より1.6kg増の生乳換算で119.1kgとなった。アフリカの43kgから欧州の284kgまで大きな幅がある中、世界の消費量の50%を占める世界最大の乳製品消費地域であるアジアは初めて100kgの大病をを超えて102kgになった。

OECDの見通しによると、人口増加、所得向上及び食生活の変化に支えられて今後も消費は伸び続けるとみられ、年間一人当たり牛乳乳製品消費量は2033年までに、水分を除いた乳固形分換算で14.9kgに達すると予測されている。

④乳製品貿易

2023年の乳製品貿易は前年比0.6%程度の増加にとどまり、生乳換算で9100万トンとなった。この微増の要因として、主要輸出地域の生乳供給量の減少により乳製品の供給量がひっ迫したこと及び中国への輸出が低迷したままであったことが挙げられる。

チーズの貿易は、ニュージーランドの輸出増により、前年比1.3%増の356.5万トンとなった。バター及びバターオイルの貿易は、米国の急激な減少（55%減）により、前年比3.0%減の

114万5000トンとなった。脱脂粉乳の貿易は、EUの輸出増加により、前年より2.9%増加して266万トンとなった。

⑤価格

FAO乳製品価格指数で測定された2023年の国際乳製品価格は、前年から25.8ポイント（17.2%）低下して、平均で123.7となった。脱脂粉乳が前年比30.3%低下と最も低下し（2692米ドル/トン）、次いでバターが同22.8%低下（5100米ドル/トン）、全粉乳が同21.8%低下、チーズが同10.2%低下（4486米ドル/トン）と、2022年に記録した高値から低下した。

世界の酪農乳業統計のデータベース

「世界の酪農状況」に掲載された世界の酪農乳業統計を、Jミルクのホームページ²に提供している。56か国、22項目（生乳生産量、乳牛頭数、各乳製品生産量・輸出入量・消費量、乳価）について、1990年代後半からの統計を、国別及び項目別にデータベース化している。毎年更新しており、現時点では2022年が最新である。

担当：Jミルク

国際グループ 菅沼 修

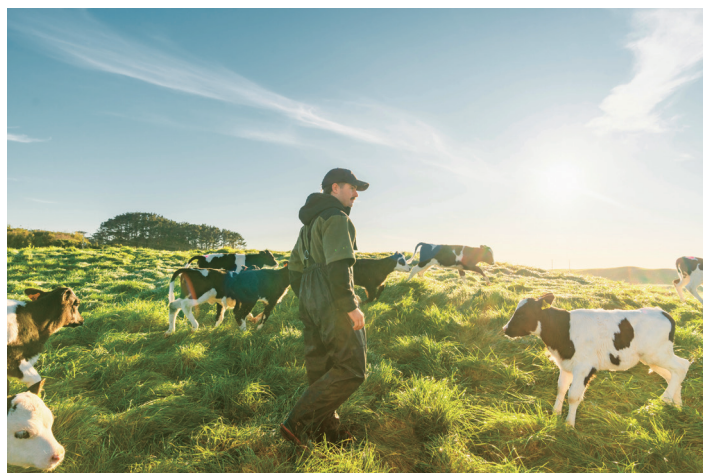
IDF（International Dairy Federation）

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、技術的及び経済的發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、WOAH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。

*1 <https://shop.fil-idf.org/collections/publications/products/bulletin-of-the-idf-n-532-2024-the-world-dairy-situation-report-2024>
（2024年10月発行、有料（電子版500ユーロ））（2025年5月22日アクセス）

*2 https://www.j-milk.jp/gyokai/database/jidf_faostat.html#hdg16

ニュージーランドのシェアミルクカー



ニュージーランドの牧場

若者に夢を与える持続可能な仕組み

ニュージーランド（以下NZ）では、酪農従事者の収入は全産業の平均を上回る水準であり、酪農といえは魅力のある職業である^{*1}。小さな規模でスタートし、技術や経験、資金などを蓄えながらステップアップして、やがて農場主となる。そして、高齢になれば新たな参入者に牧場を運営してもらう。NZの酪農は、ローコスト経営によって高い収益性を生み出すだけではなく、若い酪農家を支援するシェアミルクカーの仕組みがあることで、持続可能な後継者育成と生乳生産基盤を維持している。

シェアミルクカー制度とは

シェアミルクキングは、シェアファーマーミングの一形態であり、NZの酪農業で広く行われている^{*2}。シェアファーマーミングとは、シェアファーマーが自身の所有ではない農業資産を活用して、利益の一定割合を受け取る農業形態の総称である^{*3}。世界各地で歴史的に実践されていた小作は、シェアファーマーミングの一つともいえる。シェアミルクキングとは、シェアファーマーミングの概念を酪農業に応用したものである。

NZでは、英連邦自治領地であった1900年代初頭から、すでに酪農後継者を確保する手段としてシェアミ

ルクカーが存在し、時代に合わせて内容などが見直されながら強固な制度として根付いている。若い酪農従事者が、後継者を求める酪農家との間で収入や労働の分担（シェア）などを取り決めることで、比較的少ない資本で酪農経営への参入が可能となり、教育研修などを通じた酪農後継者の体系的な育成などにより、酪農の担い手継承の重要な手段と位置付けられてきた^{*4}。その一方で、近年の地価の高騰、乳製品国際相場の変動、農場の会社形態への変化などの影響で、これまで確立されてきた農場主までのルートが以前ほど明確ではなくなり、過去20年でシェアミルクカー経営は全体の4割近くから3割へと減少傾向にあるなど、シェアミルクカーを取り巻く環境は変革期を迎えているともいわれる^{*4}。

NZのシェアミルクカーの挑戦

酪農生産者団体であるデーリー NZ（DairyNZ）は、シェアミルクキングや主に搾乳作業を請け負うコントラクトミルクキングなどの酪農の様々な経営形態について紹介し、それらを成功させるには、自身の目標、価値観、そして財務状況を理解し、リスクを把握することが重要であるとしている^{*5~7}。デーリー NZは、様々なシェアミルクカーの声を次のように紹介している。

ホッセル夫妻は、酪農は単なる仕事ではなく、情熱を燃やす仕組みを作り出し、末永く楽しむ生き方だと考えている^{*8}。持続可能な酪農における重要な要素は、幸せな従業員、健康な牛、収益性の高い農場である。完全に自給自足し、収穫できる牧草を最大限に活用し、牛が牧草を最大限に活用して全体の需要と供給のバランスを図り、気候や乳価に影響を受けない仕組みを構築している。業績のベンチマークとして、会計事務所とDairyBaseのツール^{*9}を活用して、支出を追跡し、新しいことを検討する前に現状を把握している。

コーネリアス夫妻も、事業業績の監視に DairyBase を使用しているが、昨年度は、家畜の健康と飼育のコストが同規模の農場と比べて大幅に高かったことに愕然とした^{*10}。支援ネットワークと協力し、収益性の高いビジネスを実現するためにあらゆることに目を光らせ、意思決定を改善・強化する機会に焦点を当て経費削減策を模索している。

ハモンド夫妻は、農業経営学を学んでいた大学で出会い、現在は親の酪農場でシェアミルクラーとして働いている^{*11}。他の就職先と比べて、学んできた理論を応用し、独自の事業を運営する機会ととらえ、農業が提供する挑戦と機会を楽しんでいる。変化に強い、真に持続可能な農業経営を目指し、最高の牛を育て、飼料と肥料を効率的に使用することを含め、あらゆる活動においてベストプラクティスを実践することに努力している。地域の環境を保護する取り組みにも参加している。

キング夫妻は、牛の遺伝子技術を活用して、販売する子牛の価値を向上させる取り組みを行っている^{*12}。徹

底的な動向調査と収益の分析から、交配プログラム（品種の選択、性選別精液の使用の有無など）や飼育方法を選択し、優れた牛群の育成に注力している。長期的な目標は、牛の飼育頭数を増やすことである。

日本の関係者の声

NZで酪農に従事したことのある日本の関係者の声によれば、NZ酪農の短い労働時間や高い利益率を生み出すゆとりのある経営は、牛群や牧草を管理する基本的な原理、技術、作業が確立していること及び質の高い労働者により支えられているという^{*13}。放牧酪農をする各酪農家の利益には大きな差異があり、土地が高く、乳価が安く、その上に利子が高いという悪条件の中で、切磋琢磨しているという。優秀な若者が酪農に就農する理由は、シェアミルクラー制度により農場主になる可能性が開かれているからであるという。

また、NZでシェアミルクラーをしている和田夫妻は、シェアミルクラーは農場主とは別の法人を持つため経営センスが磨かれ、一方、農場主は日常の作業から解放され、牧場の発展に係るプロジェクトに集中でき、複数の牧場のオーナーにもなれるという利点があるという^{*14}。ビジネス及び子育てのパートナーである妻と協力して利益重視の経営を追求しながらも、一番大切な家族と過ごす時間を増やすために作業の効率を考え、従業員を信頼して仕事を任せているそうだ。

担当：Jミルク国際グループ

*1 <https://www.rotoruaajoho.com/shiru/rakunou>（キオラ！ロトルア 酪農について知る）

*2 <https://en.wikipedia.org/wiki/Sharemilking>（ウィキペディア：シェアミルクリング）

*3 <https://en.wikipedia.org/wiki/Sharefarming>（ウィキペディア：シェアファームリング）

*4 <https://www.alic.go.jp/content/001244466.pdf>

（ニュージーランドの酪農後継者育成の取り組み～シェアミルクラーとその近年の動向～、畜産の情報、2024年6月号、95～105ページ）

*5 <https://www.dairynz.co.nz/people/opportunities-for-self-employment/sharemilking/>（DairyNZ: シェアミルクリング）

*6 <https://www.dairynz.co.nz/business/setting-up/sharemilking/>（DairyNZ: シェアミルクリング）

*7 <https://www.dairynz.co.nz/business/setting-up/contract-milking/>（DairyNZ: コントラクトミルクリング）

*8 <https://www.dairynz.co.nz/news/more-than-just-a-job/>（DairyNZ: 単なる仕事以上のもの）

*9 <https://www.dairynz.co.nz/business/dairybase/>（DairyNZ: DairyBase）

*10 <https://www.dairynz.co.nz/news/your-on-farm-early-warning-system/>（DairyNZ: 農場の早期警報システム）

*11 <https://www.dairynz.co.nz/news/putting-theory-into-practice/>（DairyNZ: 理論を実践する）

*12 <https://www.dairynz.co.nz/research/case-studies/dairy-calf-opportunities-canterbury-sharemilkers-ben-and-allie-king/>（DairyNZ: シェアミルクラーの子牛販売ビジネス）

*13 https://hlgs.jp/archive/ralm_34-04.pdf（ニュージーランドに見るゆとりを生み出す酪農経営、技術戦略、北海道家畜管理研究会報第34号、17～22ページ、1998年）

*14 <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000016.000075944.html>（ニュージーランドで活躍する唯一の日本出身シェアミルクラーに聞く、放牧酪農の技術とライフスタイル）



欧州の風景



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 御茶ノ水安田ビル5F

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

ホームページ <https://www.j-milk.jp/>

発行日：2025 年 7 月

編集： 有限会社オフィスラ・ポート

2025 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