

Vol.13

2023
SUMMER

Jミルク 国際Dairyレポート



変化する世界のマーケット

小規模農家救うか、 カーボンファームिंग

インド、中国、アフリカなどに拡大

酪農乳業の持続可能性を測定する
ための指標とは何か！

酪農乳業の国際連携に向けて

世界を制覇し、故郷へ錦を飾った
チェダーチーズ(第2回)

CONTENTS

変化する世界のマーケット

① 小規模農家救うか、カーボンファームिंग

インド、中国、アフリカなどに拡大 3

② ラボバンク報告

第1四半期の世界情勢及び中国の市場 8

持続可能な酪農乳業の新しい試み

酪農乳業の持続可能性を測定するための指標とは何か！ 10

最新 国際組織の活動

酪農乳業の国際連携に向けて

GDP：持続可能な食料システムのモデル化について～ GDPのウェビナーより～ 14

IDF：2022年IDFグローバルマーケティングトレンドの調査結果より 16

データに見る世界の酪農乳業

健康的な食生活への陸生動物性食品の貢献に関する

FAO報告書について 18

COLUMN: 世界を制覇し、故郷へ錦を飾ったチェダーチーズ(第2回) 22

変化する世界のマーケット ①

小規模農家救うか、カーボンファーム インド、中国、アフリカなどに拡大



「カーボンファーム（carbon farming）」と総称される、温室効果ガス（GHG）の排出削減を目指す農法の農場での実践プロジェクトが、欧米からインド、中国などにも広がっている。GHGの排出削減量をクレジットとして取り引きし、何らかのインセンティブを得られるようにする「カーボンクレジット」の仕組みが使われている。こうした取り組みが拡大するには農業者、特に小規模農家にとってどんな利点が見込めるかがポイントになると思われる。シンクタンクなどによる分析を紹介しながら、今後の展望を探りたい。

インド 「政府後押し、さらに増えそう」

まずは言葉の定義について。日本の農林水産省が公表している「Carbon Farming（カーボンファーム）に関する報告書」によると、カーボンファームとは「大気中の二酸化炭素を土壌に取り込んで、農地の土壌の質を向上させ温室効果ガスの排出削減を目指す農法で、いわゆる環境再生型農業を指す」とされている¹。ただここでは、炭素貯留など農地に着目した排出削減だけでなく、飼料の見直しやふん尿管理などによる家畜由来のGHG排出削減の取り組みなども含めて考えることにしたい。

さて、インドなどでのカーボンファーム

の拡大については、三井物産戦略研究所が今年2月のレポートで伝えている²。カーボンファームの米国の第三者認証機関への申請状況によると、VCS³に申請中のプロジェクトが存在する国のうち、インドが排出削減推定量が最も多く、件数でも中国（16件）に次いで10件と世界で2番目に多かったという。（なお、このレポートが出た後に中国の申請が大きく増え、5月下旬時点では中国が1位となっている。（表1⁴）

レポートから引用すると、

インドでのカーボンファームを対象とするクレジットの創出に向けたプロジェクト数は、政府の後押しにより、今後さらに増えそうだ。

グジャラート州が2022年5月にイ

ンド初のカーボンクレジット取引市場の創設を表明したのに続き、同年7月には、中央政府が全国規模の自主的なカーボンクレジット取引スキームの構築に向けて、2001年省エネ法の修正法案を採択。2023年中の市場創設を目指しており、それに向けてカーボンクレジットのプロジェクト創出を促す考えだ。その中でも、カーボンファームのプロジェクトには特に期待を寄せる。モディ首相が、2022年8月の独立記念日の演説の中で「ケミカルフリー農業、有機農業、自然農業がインドの自立を促す」と述べたことは象徴的だ。

このように政府がカーボンファームを推進するのは、肥料補助金の削減につながるためだ。従来インド政府は、手厚い補助金で化学肥

*1 「Carbon Farming（カーボンファーム）に関する報告書」2023年3月 <https://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokkyo/attach/pdf/platform-172.pdf>

*2 「インドでもカーボンファーム―世界最大の農地国がクレジット市場の主戦場―」三井物産戦略研究所レポート（2023年2月21日）
https://www.mitsui.com/mgssi/ja/report/detail/_icsFiles/afeldfile/2023/02/20/2302i_nozaki.pdf

*3 申請状況とは、米国の第三者認証機関Verraが運営管理しているVCS（ベリファイド・カーボン・スタンダード＝Verified Carbon Standard）という、世界的によく知られるもののうち、米Indigo Agricultureが開発したカーボンファームを含む農業に関する包括的な方法論（農地管理の改善のための方法論）で「VM0042」というもの。レポートによると、これがカバーする農法は、化学肥料の削減、水管理・かんがいの改善、減耕起、アグロフォレストリー、輪作、被覆作物の利用など幅広く、最近「リジェネラティブ（環境再生型）農業」とも称されるようになり、包括的に土壌の健全化に取り組む農法として、欧米中心に広がっているという。

*4 “Verified Carbon Standard” VERRA（「METHODOLOGY」の項目で「VM0042」を選択して検索） <https://registry.verra.org/app/search/VCS>

表1：VCS認証の方法論VM0042の世界における申請状況（5月時点）

	年間排出削減推定量 (CO2換算トン)	プロジェクト 件数
中国	14,765,748	35
インド	10,465,177	10
ルーマニア	6,353,285	1
スイス	4,021,000	1
米国	1,316,790	4
アルゼンチン	1,100,000	1
パラグアイ	1,000,000	1
メキシコ	950,000	1
オーストラリア	900,698	1
南アフリカ	856,045	5
デンマーク	750,000	1
イタリア	492,548	4
ケニア	200,000	1
英国	107,209	1
ブラジル	78,085	1
セルビア	56,369	1
イスラエル	22,998	2
カナダ	22,593	1
ドイツ	2,500	1
(計)	43,461,045	73

出典：Verraのデータ
(2023年5月26日最終アクセス) から作成

料の小売価格を安く抑えてきた。しかし、補助金額は、化学肥料の国際価格の上昇に伴い年々膨張を続けており、2022年度はウクライナ戦争によるさらなる高騰を受けて当初の予算を超過し、財政を一層圧迫した。そうしたなかで、政府は、財政負担軽減に向けて、2023年度の肥料補助金を削減する見通しだ。(中略)

インドは世界最大の農業由来GHG排出量を持つが、その主要な排出源は酪農だ。水牛も含めると同国の牛の頭数は世界一であることが

ら、牛のゲップなどの消化管内発酵により発生するメタン排出量も世界最大で、改善余地は極めて大きい。今のところ表立った対策の動きは見られていない。他方、英国では、メタン排出削減効果のある飼料を開発するMootralがVCSの方法論を開発、認証を取得しカーボンクレジットを発行している。同様のスキームがインドの酪農にも適用できるかどうか、検証に値するのではないかと

中国でも カーボンニュートラル牛乳

中国のGHG削減については、農畜産業振興機構が伊利集団の取り組みを紹介している。それによるとカーボンニュートラルへの取り組みをうたう商品の一つ、有機牛乳の「金典A2β-カゼイン有機純牛乳」では、「原料乳の生産、製品製造、輸送、容器の廃棄などの製品製造から消費までの全行程でカーボンニュートラルを実現した。同製品は1箱(250mlパック10本入り)当たりの二酸化炭素排出削減量を約7.7kgとしており、これは樹木1本の年間二酸化炭素吸収量に相当するとされる」という⁵。

アフリカでも、こうした取り組みが注目されているようだ。「南アフリカの酪農家が、排出量抑制と同時に炭素クレジットも視野に」置いていると2022年4月にロイターが伝え

ている⁶。アグリカーボンと呼ばれる、同国初の農業部門向け国際認証炭素プログラムに40の酪農場が含まれているという。

欧米ではどうか。この1年ほどの間に公表・報道された、大手乳業が中心になった主なものだけでも、

- ネスレ（スイス）とフォンテラ（ニュージーランド）という世界的な大手同士が、ニュージーランド初の純炭素排出ゼロの酪農場の実現に向け提携⁷
- ユニリーバ（英）のアイスクリームブランドである「ベン&ジェリーズ」が、乳製品での温室効果ガス排出量削減計画⁸
- ダノン（フランス）が、今後7年間で生乳サプライチェーンから排出されるメタンを約3分の1に削減すると表明⁹
- ランド・オレイクス（米）の持続可能性関係事業「トゥルーテラ」がコバンクと提携¹⁰

などと数多い（表2）。ランド・オレイクス社は2022年9月にブログで、「グローバル企業が気候目標を設定していることは、もうニュースではない」と記しており¹¹、この種の情報が多数発信されていることがうかがわれる。

日本国内でも、大手乳業や酪農経

*5 「中国における持続可能な食料生産システムに関する取り組み～全国農業の持続可能な発展計画(2015～2030年)の進捗状況～」農畜産業振興機構「畜産の情報 2023年3月号」
https://www.alic.go.jp/joho-c/joho05_002630.html

*6 “South African dairy farmers eye carbon credits while curbing emissions” Reuters, 2022年4月6日付
<https://www.reuters.com/business/environment/south-african-dairy-farmers-eye-carbon-credits-while-curbing-emissions-2022-04-05/>

*7 “Fonterra and Nestlé partner on ambition to create New Zealand’s first net zero carbon emissions dairy farm” Fonterra, media, 2022年11月30日付
<https://www.fonterra.com/nz/en/our-stories/media/net-zero-carbon-emissions-dairy-farm.html>

*8 “Ben & Jerry’s plan to reduce dairy greenhouse gas emissions” Unilever, news stories, 2022年5月6日付
<https://www.unilever.com/news/news-search/2022/ben-jerrys-plan-to-reduce-dairy-greenhouse-gas-emissions/>

*9 “Danone Vows to Cut Methane Emissions From Milk by 30%” Bloomberg, 2023年1月17日付(電子版)
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-01-17/danone-vows-to-cut-methane-emissions-from-milk-by-30>

*10 “Truterra Announces New Agreement with CoBank for Purchase of CO2 Removals” Truterra, 2023年3月2日付
<https://www.truterra.com/articles/truterra-cobank-agreement-co2-removal>

*11 “Carbon: The Newest Cash Crop for Dairy Farmers?” Land O’Lakes Inc., Blog, 2022年9月22日付
<https://www.landolakesinc.com/Blog/September-2022/Carbon-The-Newest-Cash-Crop-for-Dairy-Farmers>

営体の「J-クレジット制度」を活用した異業種連携の事例が報道され、大きく注目を集めた。

カーボンクレジット 「酪農の燃料に」？

このようにカーボンファームやカーボンクレジットの取り組みは、ここ数年間で欧米以外でも急速に注目されるようになってきた。ここでカーボンクレジットについて、改めて整理しておきたい。カーボン

クレジットとは、森林、農場などで削減したGHGの量を「クレジット」として発行し、企業などが買う仕組み。日本政府が運営するJ-クレジット制度については、「省エネルギー設備の導入や再生可能エネルギーの利用によるCO2等の排出削減量や、適切な森林管理によるCO2等の吸収量を『クレジット』として国が認証する制度」と説明されている¹²。

米国の歴史ある酪農メディアの「ホーズ・デーリーマン (Hoard's Dairyman)」は、「カーボンクレジット

が酪農の燃料(fuel)になる日がくるかもしれない」と題した記事で、「遠くない将来、国内で最も収益性の高い酪農家は、お金のために乳を搾るのではなくっているかもしれない。クレジットを得るために牛の乳を搾るようになるのだ。(中略)一部の酪農家はすでに、その恩恵を受けている」と、時代の変化に感慨もにじませながら、酪農家の関心が今後も高まるとの見立てを示している¹³。

表2：最近公表・報道された、大手乳業などによるGHG排出削減プロジェクトなどの主な事例

社名	主な内容	公表・報道年月
フォンテラ (NZ) ネスレ (スイス)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 商業的に実行可能な炭素排出量ゼロの酪農場の開発を含む、ニュージーランドの農場での排出量削減を支援するための新しいパートナーシップ ・ 5年間のプロジェクトを通し、2027年半ばまでに排出量30%削減、10年後には炭素排出量ゼロの達成を目指す ・ プロジェクトの中心となる実証農場は、フォンテラのWhareroa工場周辺の290ha。約50の農場からスタートし、3年間で規模を拡大する予定 	22年11月
ユニリーバ (英)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ベン&ジェリーズが、牛のげっぶやふん尿の管理に再生農法をつかい、2024年までに酪農家からのGHG排出を業界基準の半分に削減することを目指す <p>具体的な方法は</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 牛の消化を助けるために、高品質の飼料とともに「ルーメン改質」食品を混合して提供し、牛のげっぶをなくす ・ 微生物によるふん尿の発酵、肥料利用 ・ 再生農法で牧草や他の飼料作物を多く栽培、合成物質の投入量を減らし、農場での自家製飼料の割合を高める 	22年5月
ダノン (仏)	<p>メタンガス排出30%削減を表明。「グローバル・メタン・プレッジ」目標にコミット</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 7年間で、生乳サプライチェーンで排出されるメタンを約3分の1に削減する目標 ・ 牛の健康改善、ふん尿の管理改善、飼料見直しによるげっぶの減などに取り組む 	23年1月
ランド・オレイクス (米)	<p>トゥルーテラがコバンクと、二酸化炭素除去の購入について契約を締結。購入でコバンクの企業持続可能性プログラムを支援する</p>	23年3月

出典：各社のホームページや報道から作成

¹² 「J-クレジット制度について」 <https://japancredit.go.jp/about/outline/>

¹³ “Carbon credits could one day fuel your dairy” Hoard’s Dairyman, 2022年6月8日付 <https://hoards.com/article-32069-carbon-credits-could-one-day-fuel-your-dairy.html>

サプライチェーン全体で「整合化が必要」

さて前述したように、こうした取り組みは今後も拡大する気配だが、そのためには酪農家にいかなる利点があるのかが関心事になってくるのは、自然な流れといえる。カーボンクレジットによる収入がプロジェクトのための投資やコストより多くなければ、少なくとも経済的には、多くの酪農家にとって魅力に欠けるからだ。

そのあたりに触れた、グローバル・デーリー・プラットフォーム(GDP)の報告書を紹介したい。2021年にクアンティス社とともに出した「炭素クレジットと酪農乳業セクター：売却すべきかどうか？(Carbon credits and the dairy sector: to sell or not to sell?)」というもので、カーボンクレジットの取り組みを始めようとする人への手引といえる内容だ。

この報告書では、酪農家はカーボンクレジットを販売するべきか否かについて、「その答えは、単純に『はい』や『いいえ』で言えるものではありません。明確さが欠けている原因は主に、炭素クレジットを創出し、取引し、利用するさまざまな方法があるからです」と書いている¹⁴。少し引用すると、

酪農乳業セクターには、クレジットを創出し、取引し、利用する機会があります。したがって、酪農家、乳業者(乳業メーカー)、世界の酪農乳業セクター、そして地球のために価値を生み出すには、酪農乳業サプライ

チェーン全体での整合化が必要です。(中略)

さまざまな種類のクレジットと認証機関があり、現在、炭素クレジットに関する確立された国際基準やガバナンス構造はありません。そのためクレジットによって、その仕様や信頼性には大きな違いがあります。たとえば、プロジェクトは1年を超えての実行が可能で、プロジェクト開発者は7～10年のクレジット期間内の任意の時点でクレジットを発行することを選択できます(ただし発行のたびに、別の第三者機関による検証が必要となります)。(中略)

現在のアプローチでは、ある農場が酪農乳業サプライチェーンの外部にクレジットを売却する場合、クレジットによる便益を酪農乳業サプライチェーンの内部における企業の主張や目標に加算することができません。

インドでカーボンファームが拡大しているとのレポートを冒頭で紹介したが、同国は小規模農家が多いといわれる。レポートでは、この点について、次のように分析している。

ビジネスチャンスがこれだけ広がっていると分かっていても、企業としてはやはり、1ha以下という小農が7割を占める1億4,600戸もの農家にどうアクセスするかは、気になるところではないか。しかし、その点では、農村部の地元人材や、近年急増するFPO¹⁵、農家との接点のあるアグリテック企業の活用が、農家アクセスの一手となりそうだ。

また、インドでカーボンファームに取り組みSagri Bengaluru Private Limitedの最高戦略責任者である永田賢氏は、「ウクライナ戦争の影響で家計負担が増えるなか、肥料代が浮き、臨時収入が得られるとなれば、嫌がる農家はいない」と言い切る。貧しい小農の多い同国では、現状でも、金銭的インセンティブを伴うカーボンファームは農家に受け入れられやすいとみられるが、先述のとおり政策が転換すれば、その受け入れのスピードは一気に加速しよう。

小規模農家がとれる手段とは

米コンサルティング大手のマッキンゼー・アンド・カンパニーは今年2月の記事¹⁶で、「気候変動への適応と緩和のために小規模農家(smallholder farmers)がとれる30以上の手段」という提案をしている。小規模農家は世界の食料の3分の1を生産し、「世界の食料安全保障の鍵を握っている」ものの、気候変動によって予想される影響への対応については明確な道筋が示されていないと指摘。具体的には、インド、エチオピア、メキシコの3か国では2050年までに小規模農家の8割近くが何らかの気候変動の影響を受け、インドでは2050年までに、水稲作に適している45万平方kmの土地が失われる可能性があるとして、これら3か国での気候変動への緩和・適応策について詳細に分析している。

このうち「家畜の生産方法」の項目では、

¹⁴ Jミルクはホームページに仮訳版を掲載している：「炭素クレジットと酪農乳業セクター：売却すべきかどうか？(仮訳)」GDPとクアンティス、2021年
<https://www.j-milk.jp/report/international/h4ogb40000008amy.html>

¹⁵ 農業生産者団体(Farmer Producer Organization)

¹⁶ “What climate-smart agriculture means for smallholder farmers” McKinsey & Company, 2023年2月28日付
<https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/what-climate-smart-agriculture-means-for-smallholder-farmers>

- 消化率向上のための飼料加工を拡大し、腸内発酵によるメタン排出を削減する
- 動物用飼料組成を最適化し、腸内発酵によるメタン生成を抑制する飼料に移行する
- 家畜と作物のシステムを統合し、栄養損失を削減する（つまり、農場レベルの栄養フローとふん尿からの損失を管理する）ことで、さらなる投

入量と関連排出量を削減することなどが挙げられている。（詳しくは（表3））。
今回紹介した取り組みには、例えば欧州連合（EU）では「農場から食卓へ（Farm to Fork）」戦略のような政策の姿勢、ニュージーランドでは「牛のげっぷ税」導入案などと、それ

ぞれ背景となっている事情があるわけで、日本とは状況がだいぶ異なる。とはいえ、新たな価値につながる取り組みを進めるためのノウハウには、参考になる点も多い。そうした視点で、今後も海外発の情報に接していただければ幸いです。

担当：Jミルク 調査役 寺田展和

表3：小規模農家に関連する33の（気候変動の）緩和・適応策

テーマ	方法	緩和策	適応策
家畜の生産方法	1 生産性の向上と温室効果ガス（GHG）排出量の削減を目的とした繁殖システム（畜種選定、繁殖または人工授精のタイミング管理）の改善（GHGに重点を置いた品種選定を伴う）	●	
	2 飼料生産を強化し、乳牛の広範囲な放牧を減らし、土地利用転換による排出を削減する	●	
	3 消化率向上のための飼料加工を拡大し、腸内発酵によるメタン排出を削減する	●	
	4 動物用飼料組成を最適化し、腸内発酵によるメタン生成を抑制する飼料に移行する	●	
	5 家畜と作物のシステムを統合し、栄養損失を削減する（つまり、農場レベルの栄養フローとふん尿からの損失を管理する）ことで、さらなる投入量と関連排出量を削減する	●	
	6 家畜の健康モニタリングと疾病予防を改善し、疾病の発生（気候の温暖化により増加すると予測される）を抑制し、生産性を向上させ、排出量を削減する	●	●
	7 家畜の販売時期（体重、年齢、時期など）を改善し、生産性を最大化し、1頭当たりの排出量を削減する	●	
	8 土地の収容能力に応じた飼養の割合（1ha当たりの家畜頭数）を最適化し、土地の劣化を最小限に抑え、草地と家畜のパフォーマンスを最大化する		●
	9 輪換放牧と放牧地の復元を拡大し、草地の健全性を向上させ、土壌の炭素含有量を増加させる	●	●
農作物の生産方法：米	省略		
農作物の生産方法：他の作物	省略		
土地利用の変化と集約化	23 効果的な雨水貯留（例えば土や石を使ったもの）の採用を拡大し、水へのアクセスをのばし、流出を減らし、土壌の健全性を向上させ、肥料の損失を減少させる	●	●
	24 かんがいを導入し（雨水農業だけから）、降雨の変動性の増大に対する生産性と回復力を高め、土地利用変化と関連排出のリスクを低減する	●	●
	25 （洪水かんがいから）点滴またはスプリンクラーかんがいに移行し、水効率を改善し、土壌侵食を低減する	●	●
	26 太陽熱を利用したかんがいを拡大し（ガソリンポンプかんがいから）、化石燃料を利用した代替手段からの排出を削減する	●	
	27 化石燃料を使用する代替手段の削減のため、農場内の機械や設備を電化する（太陽熱かんがいの拡大以外に）	●	
	28 マングローブ林を保護するためにサンゴ礁のエコ・エンジニアリング（生態系の回復と保護のための生態学と工学の利用）を開発し、沿岸の洪水の緩衝となるものを提供し、沿岸の農業を保護する		●
	29 アグロフォレストリー（薪、林業による土地回復、多様な収入を得るために樹木を農地に組み入れる）を拡大し、生態系機能を改善し、土壌貯水量を高め、土壌生産性を上げ、浸食を減らし、微気候を改善し、気候変動に対する緩衝材とし、同時に炭素蓄積量を増やし薪用の森林破壊の必要性を減少させる	●	●
収穫後や加工過程での損失	30 食肉や乳製品の製造におけるロス管理の改善（例えばソーラー・コールドチェーンによる保管など）	●	
	31 稲作に機械化を導入し、食品ロスとそれに伴う排出を削減する	●	
	32 貯蔵や包装の改善によって、農場での収穫後の作物のロス削減する	●	
	33 廃棄される作物を生かし（例えば、飼料、バイオマス・エネルギー生産、バイオ炭生産、バイオ燃料生成、堆肥化などに）、特に焼却する代わりに利用し、関連する排出量を削減する	●	

出所：“What climate-smart agriculture means for smallholder farmers”, McKinsey & Company

変化する世界のマーケット ②

ラボバンク報告

第1四半期の世界情勢及び中国の市場



Rabobank

概況

ラボバンクは、2023年の主要7輪出国・地域（注：EU、米国、ニュージーランド、豪州、ブラジル、アルゼンチン、ウルグアイ）の生乳生産量予測を前年比0.7%下方修正した。前年に比べてこれらの国・地域の乳価が下落傾向にあるとの予想から、米国での牛群頭数縮小やニュージーランド、ブラジル、アルゼンチンでの天候に起因する生産減、EUにおける年後半の下振れリスク等の要因を考えている。

酪農乳業サプライチェーンの関係者（生産者から加工業者そして消費者に至るまで）は、切迫感に苛まれている。生産者乳価が2022年の高値から下落する一方、穀物や粗飼料は新穀に切り替わっても記録的な高値で取り引きされている。乳製品加工業者や酪農協同組合は高値の生乳から加工製造された在庫を処分価格で販売し、2023年を迎えた。一方、消費者はインフレの進行と金利の上昇

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）」の2023年第1四半期版から、国際市場の見通し、世界の生乳生産状況及び中国の市場について取り上げる。

によって家計が圧迫され、より質素な購買行動を取るようになってきている。消費者は商品の価値を求めている。

主要乳製品輸出国の生産者乳価は世界の乳製品相場の状況に追いつき、2023年には下降に転じた。一方、酪農場における投入コストの上昇は生産者乳価の低下と相まって酪農場における収益低下圧力となっており、乳牛の淘汰率は上昇傾向にある。

国際相場と中国動向

国際的な乳製品需給を見ると、若干の供給過多で推移しており、

2023年第1四半期の乳・乳製品の取引価格は、弱含みとなっている。今後はチーズ及びホエイパウダーを含む粉乳の国際相場が前年比で低下していることが、輸出増につながると見られている。2023年に国際相場が反転を迎えるかどうかは、中国の国内動向と他の国々での幅広い需要回復が焦点である。

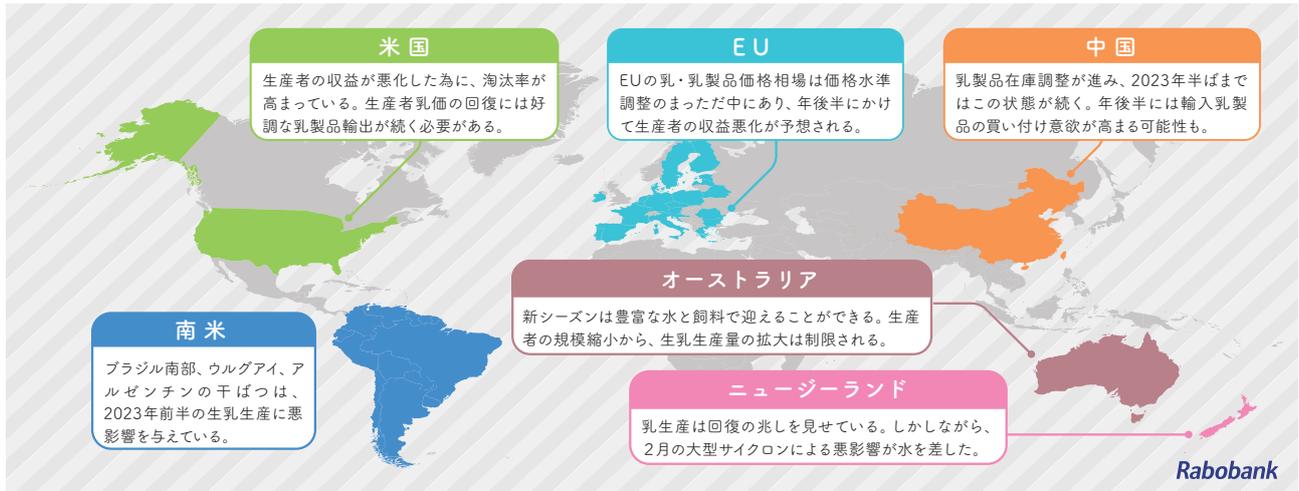
トレード・データ・モニター社の2023年の報告によると中国の2022年の全粉乳輸入量は69万8018 tで、2021年の記録的な輸入量84万3484 t から14万5466 t 減少したが、2020年の63万3677 t を上回っ

グラフ1：ニュージーランドの全粉乳の中国向け輸出量



Rabobank
出典：トレード・データ・モニター、2023年
資料：ラボバンク

世界の地域別酪農情勢



出典：Rabobank Global Dairy Quarterly Q1 2023を基にJミルク作成

た。しかし中国への最大の乳製品輸出国であるニュージーランドの統計によると、2022年の中国への全粉乳輸出量は38万4184 t 減少し、2021年の82万431 t から47%近く減少している（**グラフ 1**）。

過去、中国は前年の第3四半期末から第4四半期初めにかけてニュージーランド産の粉乳を買い付け、両国の自由貿易協定(FTA)に基づく粉乳のゼロ関税枠を確保するために新年度初頭に輸入申請するという貿易手法を取っていたが、同協定は2023年から撤廃となった（前号参照）ため、すでに2022年第3四半期には中国の買い付けパターンに変化が生じていた。

ニュージーランドの2022年第4四半期の中国向け全粉乳の輸出量は、前年同期比17万7764 t 減（-55%）であったことがそれを裏付けている。ニュージーランドはアルジェリア向け輸出を増やした（5万347 t）ことでそのギャップの一部を埋めたが、同国の2022年第4四半期の全粉乳輸出量は前年同期比で8万3087 t 減少（-16%）し、全粉乳の国際相場の低迷を引き起こした。

中国について

生産

生産者乳価は下降傾向にある。2023年初頭の中国の乳価は、前年から引き続き低下傾向にある。現状の平均乳価は直近5年間の平均を上回っているが、この傾向は酪農経営の収益悪化を招いている。中国国家统计局（NBS）の生乳生産統計によると2022年の中国の生産量は、前年同期比で上半期は8.4%、下半期は5.1%の増となった。ラボバンクの予想によると2023年上半期は、大豆粕、アルファルファ、綿実を含む輸入飼料コストが高止まりする一方、乳価は供給過剰により下落傾向である。場合によっては酪農場の財務上の損失の発生によって、政府が進める農場の統廃合と規模拡大のスピードが低下する可能性がある。2023年の生産量の伸びは鈍化し、3年間続いた国内生乳供給量の大幅な増加は終焉を迎えるであろう。

需要

中国の乳・乳製品需要は伸び悩んでいる。NBSが追跡する乳・乳製品

の総生産量は2022年には前年比2%の微増となり、需要の伸び悩みが浮き彫りになった。業界関係者によると2022年後半の新型コロナ関連の都市封鎖のため関係業者の乳製品在庫は増加し、飲用向けに処理できない生乳は粉乳生産に向けられた。さらに2022年12月のゼロ・コロナ政策の突如の終了は酪農生産現場、サプライチェーン、小売への物流に課題をもたらし、小売業と消費者を混乱させ、市場環境の複雑さに拍車をかけている。

国内在庫

中国の粉乳輸入量が2022年に大幅に減少したことは、国内在庫負担の軽減に大きく寄与した。生乳換算量ベースの2022年の乳製品輸入量（ホエイを除く）は、前年比17%減となった。中国では国内生乳生産量の伸びの鈍化とともに、2023年上半期にさらなる在庫削減が必要とのラボバンクの見解である。

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

酪農乳業の持続可能性を測定するための指標とは何か！



酪農乳業の持続可能性を適切に測定するために、我々はどうような指標を使用することが良いのでしょうか。米国の酪農乳業界の関係者らが学術誌に今年発表した論文¹では、国際的なイニシアチブや企業の取り組みで使用された指標を調査・考察し、食料システム（フードシステム）をより持続可能性のあるものに転換していくための酪農乳業の栄養・健康面の状況が測定できるようないくつかの指標を提案している。一方、国連食糧農業機関（FAO）の研究者らが昨年発表した論文²では、学術論文のデータベース検索の結果を基に、持続可能で健康的な食生活を環境面、健康・栄養面、及び経済を含む社会文化面から表す指標と、それらが紐づけられる概念を分析し、指標を選択するための基準について考察している。本稿ではこれら2つの報告の内容から、最新の国際動向を紹介する。

国際的なイニシアチブと企業による栄養・健康面の指標

米国の栄養学雑誌であるニュートリション・トゥデイ誌の2023年1～2月号に、「食料システムの転換を支援するための栄養指標に関する世界的な合意形成：酪農乳業の事例研究」¹というタイトルの論文を、米国の酪農乳業界の関係者らが発表した。この論文は国際的なイニシアチブ（政府や非営利組織による戦略的な行動）や企業による持続可能性の取り組みにおいて使用された、栄養・健康面、環境面、経済面、及び社会面の指標の調査結果に基づく考察から、食料システムをより持続可能性のあるものに転換していくために、サプライチェーンの一つである

酪農乳業の栄養面の状況を測定できるようないくつかの指標を提案している。

農業・食料分野に関連する国際的なイニシアチブを調査した結果、栄養・健康面は95、環境面は67、経済面は56、社会面は55の指標や測定基準があり、他に比べて栄養・健康面に関するものが多かった（**グラフ1**）。しかし、多面的な要因が影響し合う「栄養へのアクセス指数」を除外すると、栄養・健康面は36に減少し、環境面は61、経済面は47、社会面は48となった。このことは大部分のイニシアチブでは環境面に焦点が当てられており、栄養・健康、社会、経済の各面とのバランスを高める必要があることと、特に栄養・健康面

での取り組みが遅れていることを示している。

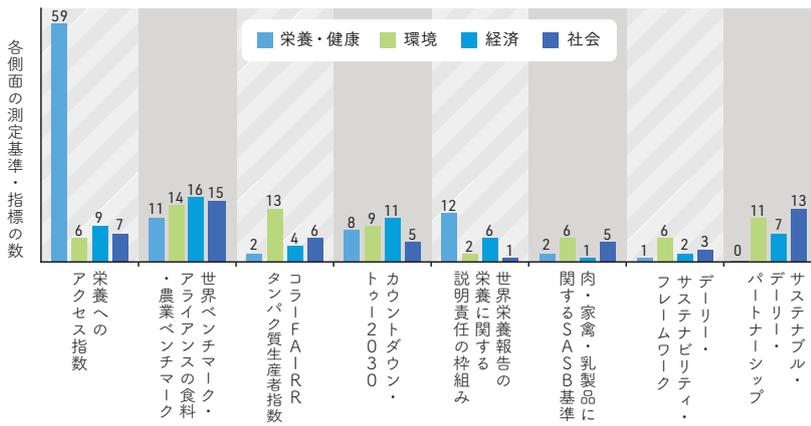
また市場での存在感、牛乳乳製品の取り扱いやサステナビリティに焦点を当てた情報開示と行動に関するコミットメントを公表している企業を、小売業者、消費財メーカー、多国籍企業、ファーストフード・チェーンなどから選択して調査したところ同じく主に環境面が優先されており、栄養・健康面の遅れが明らかになった（**グラフ2**）。調査対象の企業全体では、環境面に関する測定基準が202件あった一方、栄養・健康面は84件、経済面は45件、社会面は75件であった。

著者らは、すべての利害関係者が包括的でバランスの取れた食料シス

*1 Miller, G. D., McMahan, J., Ragalie-Carr, J., Maisano, M., and Brown, K. (2023) Building global consensus on nutrition metrics to support food system transformation: a dairy case study. *Nutr Today*. 58:39-46.

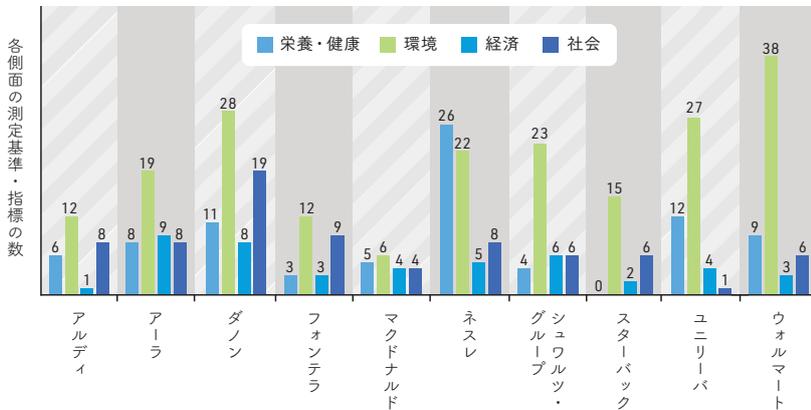
*2 Harrison, M. R., Palma, G., Buendia, T., Bueno-Tarodo, M., Quell, D., and Hachem, F. (2022) A scoping review of indicators for sustainable healthy diets. *Front Sustain Food Syst*. 5:822263.

グラフ1：国際的なイニシアチブにみられる持続可能性の各側面の指標の数



出典：Nutr Today. 58:39-46 (2023)

グラフ2：企業の取り組みでみられる持続可能性の各側面の指標の数



出典：Nutr Today. 58:39-46 (2023)

テムの転換への運動の一環として、共通の栄養・健康目標に向けて一貫性のある活動を行っていくために、表1 (p.12) に示すような指標とそれらの尺度となる測定基準を提案している。

持続可能で健康的な食事の概念と指標に求められるもの

国連食糧農業機関 (FAO) の研究者らは、スイスに拠点を置く科学雑誌であるフロンティアズ・イン・サステナブル・フードシステムズ誌の2022年1月号に、「持続可能で健康的な食事のための指標に関するス

コーピングレビュー」²というタイトルで論文を発表し、既報の学術論文の検索結果の分析から、持続可能で健康的な食生活を表した環境面、健康・栄養面、及び経済を含む社会文化面の指標と、それらが紐づけられる概念を一覧にしている。また国や地域の状況に応じた政策決定において、活用が提案されている指標の選択基準を一覧にまとめている。

2010年にFAOが開催した国際シンポジウムで、「持続可能な食事とは、現在及び将来の世代の食料・栄養安全保障と健康的な生活に貢献する、環境への影響が少ない食事のことである。持続可能な食事とは生物

多様性と生態系を保護・尊重し、文化的に受け入れられ、入手しやすく、経済的に公正であり手頃で、栄養的に適切で、安全かつ健康的であり、天然資源と人的資源を最適化する食事である」と定義され、その後、広く受け入れられるようになった。

FAOと世界保健機関 (WHO) は、2019年に「持続可能で健康的な食事に関する指針」³を発表した。その中で持続可能で健康的な食事を、「個人の健康と幸福のあらゆる側面を促進し、環境への圧力や影響が少なく、入手しやすく、手頃で、安全かつ公平で、文化的に受け入れられる食事様式」と定義し、持続可能で健康的な食事の実現に向けて共同で検討しなければならない健康、環境、社会文化の3つの側面に分けて、16の指針を提言した。

16の指針は各国の異なる状況を考慮し、政策やプログラム実施のための柔軟な手引きを提供することを目的としている。しかしながら指針を実践するためには、国または地方レベルでの傾向分析、目標設定、進捗状況の監視を可能にする尺度が、指針で示された価値観に対応していなければならない。それには持続可能で健康的な食事についての指標の一覧を作成し、持続可能で健康的な食事に関する研究で現在使用されている尺度を特定して説明する必要がある。

そこで著者らは、2010年1月～2020年2月に査読付き雑誌に掲載された英文論文を3つの有力なデータベースで検索した。最初に特定された504件の論文のうち103件を分析し、各論文から発表年、研究が行われた国、研究の目的、方法、主なデータ

³ FAO and WHO. 2019 Sustainable healthy diets – Guiding principles. Rome: FAO and WHO.

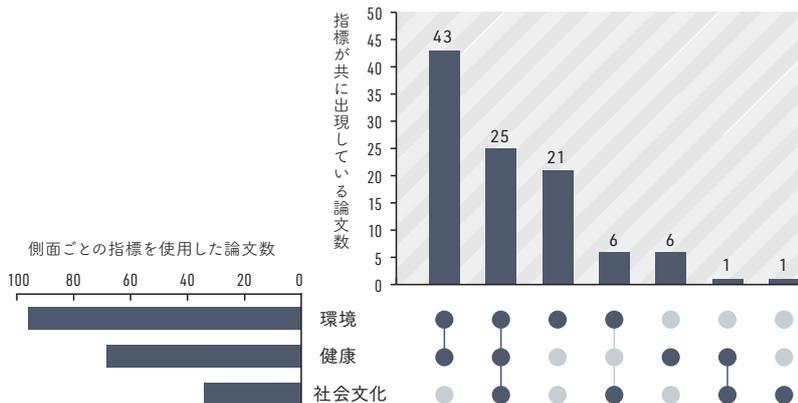
表1：優先度の高い栄養・健康の指標と測定基準

指標	測定基準
食事の質	<ul style="list-style-type: none"> 食品摂取多様性スコア 栄養素密度 食事の適切性（食品群内と食品群間の種類、推奨量と比べた摂取量・分量、多量栄養素と微量栄養素のバランス）
食料安全保障	<ul style="list-style-type: none"> 食品の入手しやすさ 食品のコスト 政府の食料支援プログラム 国レベルでの国民一人当たりの摂取可能エネルギー 世帯収入・支出調査結果 個人の食事摂取量、身体測定値 世帯の食料安全保障調査結果
食料の公平性	<ul style="list-style-type: none"> 食品の手頃さ 食品へのアクセスのしやすさ 政府の食料支援プログラム 食料・農場の事業 食料の社会運動 推奨量と比較した食料供給量
非感染性疾患（NCD）のリスク低減	<ul style="list-style-type: none"> 疾患罹患率 世界の疾病負荷 障害調整生存年数（DALY） リスク要因の低減（食事の質、推奨量と比べた食品群の摂取量）
食料環境	<ul style="list-style-type: none"> 政府の栄養支援プログラムへの出資 恵まれない地域での健康的な食品の入手しやすさの向上 栄養・健康、疾病予防、食料安全保障に関する研究への資金援助など

出典：Nutr Today. 58:39-46 (2023)

グラフ3：3つの側面から食事の持続可能性を評価する指標を用いた論文の様子

左下の棒グラフは、健康・栄養面、環境面、社会文化面（経済面を含む）の指標を用いた論文の総数を表す。いずれの側面にまたがるのかについては右下のプロット、それらの出現数は右上の棒グラフで示している。



出典：Front Sustain Food Syst. 5:822263

源、持続可能で健康的な食事の評価に用いられた指標、指標の強みと弱み、主な研究結果などのメタデータを抽出した。そしてこれらのデータの質的な内容分析により、指標が紐づけられる主要な概念とその使用頻度を特定した。

その結果、組み入れた103件の論文のうち57.3%が2017年以降に発表されたもので、研究の多くは高所得国で実施されていた（74%）。論文の約42%は健康面の指標と環境面の指標のみを用いて食事の持続可能性を評価しており、約25%が健康面、環境面、社会文化面にわたる食事の持続可能性を評価していた（グラフ3）。個別の指標は多数に上り、健康面は82、環境面は117、社会文化面は43の指標がみられた。これらの指標は健康の成績、食事の質、食事の量、天然資源、気候変動、生物多様性、食料廃棄、文化的受容性、動物福祉、食料安全保障、及び食事の費用などに関連する概念を網羅していた。

現在、食事の持続可能性を測定する指標は多岐に及んでいることから、研究者、評価者、政策立案者にとって最適の尺度を特定・選択することが難しくなっている。さらに共通の尺度が無いことが、時期や場所が異なる研究結果の比較を困難にしている。従って指標の選択は、複雑で時間のかかる作業である。多くの場合、提案された指標の質の検討と、指標の選択作業への利害関係者の参加が求められる。

著者らはどんな指標を選択する場合にも完全性と簡便性の間には常にトレードオフの関係があるが、食事の持続可能性の様々な側面を測定するための指標を選択する際には、予め定義された選択基準に依拠する必

要があると考察した。そしてすべてを網羅したものではないとしながらも、既報の学術論文に報告のある選択基準を表2のようにまとめている。

酪農乳業の持続可能性に向けて

本稿で紹介した一つ目の報告では、持続可能性の国際的なイニシアチブとしての国連食料システムサミットのストックテイク（棚卸し）、サイエンス・ベースド・ターゲット・イニシアチブ（SBTi）の森林・土地・農業に関するガイダンス、グローバル・レポーティング・イニシアチブ

（GRI）の農業、漁業分野の基準などは、論文の作成時点では未だ入手ができなかったことについても言及されている。

このうち2021年に開催された国連食料システムサミットには、165か国の政府が声明を発表し、200を超える国際的なイニシアチブがコミットメントを提出した⁷。日本政府は「みどりの食料システム戦略」を策定して声明を発表し、国内の企業や団体の69組織がコミットメントを提出した。Jミルクのコミットメントも、その中に含まれている。2年後の開催が予告されていた棚卸会合（ストックテイキング・モーメント）

が、本年7月下旬に開催される。

国内でも組織の持続可能性の取り組みには温室効果ガスの削減目標策定を支援するSBTiや、経済、環境、社会に与える様々な影響について一般の人々に情報提供する際の基準を策定するGRIなどの国際基準が導入されている。

酪農乳業の持続可能性を一般の人々にわかりやすく伝えていくためにも、持続可能性を適切に表現するための指標をめぐる国際動向は目が離せない。

担当：Jミルク 国際グループ
新光一郎

表2：持続可能で健康的な食事を表す指標の選定基準の例

指標選択基準	対処される問題点
意思決定者に効果的なフィードバックを与える能力 ⁴	その指標は、政策やプログラムの改善取り組みに有用か？
関係者やステークホルダーへの受容性 ^{4,5}	その指標は、すべての利害関係者によって集团的に評価されているか？
国の政策の優先事項との整合性 ⁵	その指標は、健康や持続可能性に関する国の優先事項と一致しているか？
専門家からの信用 ⁴	その指標は、専門家らから科学的に正しいと判断されているか？
データの入手しやすさ ^{4,5}	その指標は、一般に入手可能なデータ、または妥当な費用対効果でアクセス可能なデータに基づいているか？
非集計性や、細部またはより細かい規模への展開性 ⁴	その指標は、人口のサブグループや地域など、特に関心のある範囲に分解することができるか？
解釈のしやすさ ⁶	持続可能性の向上のために、指標が展開すべき方向性は明確か？
測定のしやすさ ⁴	その指標は、数えたり、観察したり、分析したり、試験したり、その他の方法で測定することができるか？
監視のしやすさ ^{4,6}	その指標は、容易に入手できるデータ、または妥当な費用対効果で容易に入手できるデータに基づいているか？ その指標のデータソースは、必要となる期間内に更新されているか？
問われている質問との関連性 ^{4,6}	その指標は、質問に答えるために現在利用可能な最善の尺度か？
信頼性 ⁶	その指標の基礎となるデータの収集と分析方法は、時間や場所に関係なく一貫しているか？
代表性 ⁶	その指標は、現在の人口集団または地理的な傾向を代表するものとみなすことができるか？
時間の経過による変化に対する感度／反応性 ⁴	その指標は、マイナスの結果を防ぐための時間があるうちに、早期警告システムとして機能するか？
理解のしやすさ ^{4,6}	指標は明確でシンプル、かつ曖昧さのないものか？
妥当性 ⁴	その指標は、測定しようとする概念を正確に反映しているか？

出典：Front Sustain Food Syst. 5:822263

⁴ Mason, P., and Lang, T. (2017) Sustainable Diets: How Ecological Nutrition Can Transform Consumption and the Food System. New York: Routledge.

⁵ Mayton, H., Beal, T., Rubin, J., Sanchez, A., Heller, M., and Hoey, L. (2020) Conceptualizing sustainable diets in Vietnam: minimum metrics and potential leverage points. Food Policy. 91:101836.

⁶ CIHEAM/FAO. (2015) Mediterranean Food Consumption Patterns: Diet, Environment, Society, Economy and Health. Rome: CIHEAM/FAO.

⁷ <https://www.unfoodsystemshub.org/fs-summit-legacy/food-systems-summit-compendium/chapter-4-summary/en>

GDP

持続可能な食料システムのモデル化について ～ GDPのウェビナーより～

近年、将来の食料システムをシミュレーションし、持続可能となるようにモデル化するための、様々な計算ツールが開発されている。これらのツールには、国連食糧農業機関（FAO）や米国農務省（USDA）、欧州食品安全機関（EFSA）など、様々な国際機関が公開している食料生産、食品栄養成分、栄養所要量、人口統計などのデータベースが組み合わせて利用されている。今回は、3月にグローバル・デーリー・プラットフォーム（GDP）が開催したウェビナーで紹介された、モデル化ツールについて取り上げる。

「デルタモデル (DELTA Model)」の活用

デルタモデルとは食料システムの特徴を栄養学的な指標を用いて評価するためのコンピュータプログラムによる計算ツールであり、ニュージーランドのマッセー大学リデット研究所が中心となって立ち上げた、「持続可能な栄養に関するイニシアチブ（Sustainable Nutrition Initiative: SNIと略される）」というプロジェクトで開発された。FAOの食料需給データベースにおける農産物データから、飼料用や非食品用の部分、家庭廃棄などでのロス分を差し引いた数値を引用しており、さらに人口統計や食品成分のデータを用いて一人当たりの栄養摂取量を計算し、たんぱく質や一部のミネラルなどの栄養素の生体利用率を換算して、実際に体内に吸収される量を割り出している。

食料システムを栄養学的に評価する際には、エネルギーとたんぱく質の摂取量が指標に用いられることが多い。現在、これら2つの1日の摂取量は世界平均でエネルギーが約3000kcal、たんぱく質が約80gであり、必要とされる量をほぼ満たしていることから国・地域や集団の間に不均衡があるとはいえ、一見すると世界的な栄養状態は良好な傾向にあると思われるがちである。しかし同研究所のニック・スミス上席研究員によれば、これだけでは栄養状態を正しく評価できていないという。ミネラルやビタミンなどの微量栄養素に関しては、摂取不足による欠乏症の発症率が現在でもまだ世界平均で20%程度あり、未就学児の約半分、出産適齢期女性の約3分の2に及ぶというデータがある。またアジア・アフリカの途上国で約90%、先進国の米国や英国でも30～50%の女性が何らかの微量栄養素の欠乏

症であるという。カルシウムを例にとると、デルタモデルで計算した場合、2018年の段階ですでに必要な量の34%が不足しているとのことであった。

今回、スミス氏によって、カルシウム不足に関するいくつかのデルタモデルを用いた将来的なシミュレーションの事例が紹介された。1つは持続可能な食事スタイルとして2019年に「EATランセット委員会」が発表した、「プラネタリー・ヘルス・ダイエット（地球が健康であるための食事）」についてである。EATによる食事スタイルの提案は食料生産による環境負荷を低減するために、野菜や果物、豆類、ナッツ類といった植物性食品を増やし、肉類や卵、乳製品といった動物性食品、中でも特に赤身肉を減らすというものであるが、この食事スタイルをデルタモデルで計算したところ、カロリーやたんぱく質などの主要栄養素を満たす

ことはできるものの微量栄養素不足の問題は解決できず、カルシウム不足は2030年には41%に広がるとの予測であった。

またカルシウム不足を補うためのシミュレーションとして全てを乳製品で補おうとした場合、現在の2倍の乳製品生産量が必要になると予測され、また逆に乳製品を全く摂らずに全てを大豆で補おうとした場合、現在の3倍の大豆生産量が必要となり、そのためには相当な農地面積が新たに必要になると予測された。しかしこれらはどちらも極端な考え方であり、演者のスミス氏も現実的な解決策ではないとの見解であった。デルタモデルはあくまで計算ツールとして使用することが目的であり、どのような食品をどのようなバランスで生産して摂取を増やすのがよいかは演者らも答えをもっておらず、むしろ様々な専門家に意見を求めたことであった。

次世代ツール「イオタモデル (iOTA Model)」の開発

オランダのワーゲニンゲン大学の教授であり、フリースランド・カンピナ社の主任研究員も務めるトム・フッパーツ博士は、食料システムを栄養面に加えて環境や価格などの側面からも評価できるイオタモデルという新たなモデル化ツールの開発に取り組んでいる。博士らは、オランダのブロンク・コンサルタント社が

オランダ栄養センターと共同開発した「オプティミール (Optimeal)」という既存のコンピュータプログラムをベースに研究を重ね、新たなツールの開発を進めている。

このツールの特徴は使用するデータが農産物そのものである一次産品ではなく、消費者が直接的に消費するそれぞれの食品レベルまで落とし込まれている点である。食品レベルのデータを用いることにより、農産物から食品になる過程で生じる廃棄や食品ロスによる栄養成分のデータ上の損失が防げるメリットがある。さらにその食品ごとの栄養成分に加え、カーボンフットプリントや水の使用量、農地としての土地利用、さらには価格などのデータもこのツールに含まれている。そして食品データに含まれる栄養特性や環境特性を制約条件として、線形計画法や二次計画法といった数学的な最適化アルゴリズムを用いて、最適な食事スタイルを算出することができる。

今回オプティミールを用いて典型的なオランダの食事スタイルの基準食をまず設定し、これをもとに2つの極端なシミュレーションを行った事例が紹介された。1つは基準食から乳製品の摂取量をゼロにした場合であり、このパターンでは野菜の摂取を2倍以上に増やすことで栄養を補う形となり、カーボンフットプリントにはほとんど変化がなく、価格が1.4倍程度に上昇した。もう1つは同様に肉類の摂取量をゼロにした

場合であり、このパターンでは野菜や魚や乳製品などの摂取を均等に増やして栄養を補う形となるが、カーボンフットプリントは30%程度減少し、価格は1.2倍程度の上昇であった。演者のフッパーツ博士によれば、これらの結果は乳製品の方が肉類に比べて他の食品へ置き換えることによって生じる負荷が大きいことを示しており、その理由として乳製品に多く含まれる微量栄養素の寄与が大きいとの見解であった。今後オプティミールで使用するデータの数や種類、精度を高め、解析手法をさらに改良してイオタモデルを完成させたいとのことであった。

今回2つのモデル化ツールを紹介したが、使用するデータの範囲が異なることからそれぞれがカバーできる守備範囲も異なるようである。地球規模における食料や栄養の安全保障などの評価には世界レベルのデータベースを用いたデルタモデルが、地域や個人の食事スタイルにおける栄養や環境への影響の評価には食品レベルのデータベースを用いたイオタモデルが適している。今後このようなツールを活用して、様々な目的に応じた持続可能な食料システムが構築されていくことが期待される。

担当：Jミルク 国際グループ
齋藤 真人

参考資料

- 1 持続可能な栄養に関するイニシアチブ (SNI) のモデル化ツールに関するウェブサイト (英語) : <https://sustainablenutritioninitiative.com/models-tools/>
- 2 デルタモデルを用いたデータ解析に関するウェブサイト (英語) : DELTA Model® published in Journal of Nutrition - Sustainable Nutrition Initiative® <https://sustainablenutritioninitiative.com/delta-model-published-in-journal-of-nutrition/>
- 3 ブロンク・コンサルタント社のオプティミールに関するウェブサイト (英語) : <https://blonksustainability.nl/tools-and-databases/optimeal>

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、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、35 か国から 90 を超える乳業会社や酪農乳業団体などで構成される。



2022年IDFグローバルマーケティングトレンドの 調査結果より

昨年4月にIDFが実施した調査結果に関する報告書が、今年3月にIDFブリテン522:2023(有料)^{*1}として発刊された。新型コロナ(COVID-19)のパンデミック発生の直前の2019年から2021年までの3年間の市場(消費)動向と、今後の見直しを取りまとめている。これらの概要を以下に紹介する。

IDF Global Marketing Trends Report (IDF Bulletin 522) について

全379ページに及ぶ資料は、調査に参加した日本を含む22のIDF会員国**の回答を基に3年間の乳・乳製品の市場動向を分析し、今後の動向を予測している。

本調査は定期的実施されており、今回は3回目となった。

**アジア5か国：イスラエル、インド、韓国、中国、日本 ヨーロッパ10か国：アイスランド、アイルランド、英国、オランダ、スイス、チェコ、デンマーク、ノルウェー、フランス、ポーランド 北米2か国：カナダ、米国 中南米2か国：チリ、メキシコ オセアニア1か国：オーストラリア アフリカ2か国：ケニア、南アフリカ

過去3年間(2019～2021年)の市場動向

2019年の食品市場は多くの国で好調に推移し、2020年はさらに成長を遂げたが、2021年にはその傾向が弱まった。COVID-19は2020年において一部の国ではマイナスの影響を示したものの、大半の国で食品と乳製品の小売販売にプラスの影響を与えた。COVID-19の影響は、ほぼ全世界のネット販売の市場において顕著に表れた。一方カナダを除くすべての国で、外食に対してマイナスの影響を及ぼした。

2019年の乳・乳製品市場は22か国のうち12か国がプラス成長、6か国が横ばい、4か国が微減と、食品市場全体の動向よりもやや好ましくない推移となった。2020年は速いペースで市場が進化し、14か国がプラス成長を示した。2021年はほとんどの国で安定または減少を示し

た。2021年までの3年間にかけて、乳・乳製品市場は多くの国でプラス成長となった。

個々の乳製品市場の動向(消費動向)は、次のとおりであった。

- ① 飲用乳：2019年は11か国が、消費量の減少を示した。2020年は16か国が減少傾向から増加に戻ったが、2021年では11か国が再び減少を示す結果となった。3年間全体では11か国がプラス成長を示した。
- ② チーズ：2019年は16か国が、消費量の増加を示した。2020年に入りチーズの市場は、2か国(メキシコとアイルランド)を除くすべての国で明らかに好ましい状況になった。この非常に力強い動きから、2021年にはほとんどの国で消費が減少し始めた。3年間全体では、19か国がプラス成長を示した。
- ③ バター：2019年の好調、2020年はさらに好調だったバター市場は、

*1 IDF Bulletin 522:2023「Global Marketing Trends: Understanding changes in dairy consumption around the world」March 2023 published、200ユーロ(約30,000円)
<https://shop.fil-idf.org/collections/publications/products/idf-global-marketing-trends-report> (2023年5月26日閲覧)

2021年に大きく減速した。2019年は17か国、2020年では16か国がプラス成長を示したが、2021年は多くの国で消費減少に移行した。3年間全体では11か国がプラス成長を示した。

今後の市場動向の見通し

報告書は今後の見通しとして、乳・乳製品の市場は回答したほぼすべての国で前向きな予想であったと述べているが、多くの国が予測を立てることが困難であった理由としてウクライナ紛争の影響を挙げた。

2019～2021年にかけて見られた乳・乳製品のおおむね良好な消費動向は、ほとんどの国で継続し、場合によってはより大きく増加すると考えられる。

2025年までの3年間で乳製品市場はカナダとインドで9%以上、ノルウェー、中国、オーストラリアで5～9%、米国、チリ、アイルランド、フランス、デンマーク、チェコ、ケニア、日本、韓国で1～5%の増加が予測されている。またアイスランド、イスラエル、南アフリカでは横ばい、メキシコ、英国、オランダ、ポーランド、スイスでは1～5%の減少が予想されている。

飲用乳市場は上述した状況と異なり、12か国が2022～2025年には消費が減少することを予想している。カナダ、ノルウェー、フランス、イスラエル及びチェコの5か国はより大幅な減少を予想、オランダ、英国

及びポーランドは現在安定しているが減少に転じる可能性を予想、チリ、日本及びオーストラリアは現在の状況が改善する可能性を予想、米国はいまだ減少しており、今後3年間でさらに減少すると予想している。

チーズ市場は16か国が、2022～2025年の間に拡大するだろうと述べている。特に中国、インド及びアイルランドは9%以上の増加を予想している。またバター市場は10か国が、2022～2025年に拡大すると述べている。特に中国と韓国は、9%以上増加すると予想している。

調査結果から導き出される結論

COVID-19のパンデミックは、2020年に乳・乳製品への強い需要増をもたらした。2021年には今まで売れ筋ではなかった乳製品にもプラスの効果を伴ったものの、市場はほぼ元の状況に戻った。消費者の期待は2019～2021年にかけて大きく変化し、食への楽しさ・喜びのイメージが復活し、家庭での調理の機会が増え、地元産の製品の需要が加速し、ネットによる製品購入と食品の宅配がより発展した。

環境・気候、動物福祉、健康・栄養という3つの大きな課題は、多くの国の乳・乳製品市場の将来に大きな影響を与えることになるだろう。またベジタリアンやビーガン食の増加、植物性の飲料・食品の消費量増加にも注視する必要がある。

現在の状況ではウクライナ紛争による地政学的な不安定さ、2022年以降のインフレによる経済的な不安定さ、天候が生乳生産に影響を与えることが増えた気候問題など、継続的な不確実性が今後の乳製品市場に影響を及ぼすと考えられる。

全体として乳・乳製品部門の長期的な見通しは楽観的ではあるが、短期的には上述したような経済的・政治的な問題が懸念材料として残っている。

酪農乳業が成長を続けるためには、世界の食料システムが直面している以下のような「3つの課題」の解決に貢献することが求められる。

- ① 2050年には100億人に達する可能性のある世界人口に十分な栄養を与える。
- ② 気候変動に適応しながら持続可能性を高め、温室効果ガス排出量の削減に貢献する。
- ③ フードチェーンのすべての関係者に所得を提供し、バランスのとれた発展を支援する。

社会による需要が、手頃な価格、持続可能性、利便性を兼ね備えた乳製品市場を含む食品市場全体をますます牽引することになるであろう。

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

健康的な食生活への陸生動物性食品の 貢献に関するFAO報告書について

国連食糧農業機関（FAO）は、本年4月に報告書「栄養改善と健康増進のための健康的な食生活への陸生動物性食品の貢献：エビデンスおよび知見の状況と乖離に対する政策の概要」¹を公表した。動物性食品摂取のヒトに与える影響について、500報を超える科学論文と約250の政策文書から得られたデータとエビデンスに基づいて分析を行った、これまでで最も包括的な報告書²としている。陸生動物性食品（TASF）とは、陸上に生息する動物に由来する食品のことであり、もちろん牛乳乳製品もTASFの一つである。報告書の協議と査読の作業には学術関係者、市民活動団体、政府機関や業界団体の参加があり、その中には国際酪農連盟（IDF）とグローバル・デーリー・プラットフォーム（GDP）の関係者も含まれている。本稿では報告書の要約を中心にこの分析で解明されたことと、たんぱく質の質に関する内容を紹介したい。

報告書について

2020年10月の第27回会期中にFAO農業委員会（COAG）は、「食料安全保障、持続可能な農業食料システム、栄養、及び健康的な食生活に対

する畜産の貢献に関する科学とエビデンスに基づいた包括的な国際評価書」の作成をFAOに対し要請した。評価書には、FAOの統治組織による検討のために作成される4つの構成文書が含まれる予定である。またそれら4つの構成文書に基づき、統合報告書が作成される。今回の報告書（構成文書1）は評価書の第1部となっており、健康的な食生活における陸生動物性食品（TASF）による栄養と健康の改善のための下流側の影響に焦点を当てている。評価の手法、範囲、スケジュール、及びその作成におけるステークホルダーの関与のあらましが、2022年3月のCOAG畜産小委員会の第1セッションで合意された。畜産小委員会は報告書の原案に対して意見を提出するようメンバーに呼びかけ、それらが現行版に反映されている。

構成文書1はCOAGからの委任に基づき、ヒトの栄養と健康に対するTASFの貢献に関するエビデンスをまとめている。この報告書は健康的な食生活とヒトの健康にとって重要なすべての種類の食料・食品群との関係において、TASFを水生動物性食品も考慮の上で検討している。

報告書はFAOのチーム、科学諮問委員会、及びより広い技術専門家グ

ループ（寄稿者など）が参加する協議のプロセスを経て作成された。3つの主要テーマが特定され、それらは本報告書の次の3つの節の焦点を構成している。第1節「TASFの栄養成分と価値」、第2節「生涯を通じた健康と栄養に対するTASFの影響」、第3節「食品安全と食品媒介性疾患」。第4節ではTASFに関連する新たなトピックに焦点を当て、文献において進展の見込みがあり、公的な議論において要点となる新規テーマについて述べている。

陸生動物性食品と 世界の栄養事情

TASFは効率的で包括的な持続可能で強靱な農業食料システムによって提供される健康的な食生活という観点から、「世界保健総会」による2025年及び「持続可能な開発目標（SDGs）」による2030年の栄養目標を達成するための取り組みに重要な貢献ができる。栄養指標の動向は、現在の世界がこれらの目標のいくつかを達成する軌道には乗っていないことを示している。本報告書はTASFが適切な食生活様式の範囲内で、5歳未満の子どもの発育阻害と消耗、低出生体重、生殖年齢（15～

*1 FAO. 2023. Contribution of terrestrial animal source food to healthy diets for improved nutrition and health outcomes – An evidence and policy overview on the state of knowledge and gaps. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc3912en>

*2 Meat, eggs and milk essential source of nutrients especially for most vulnerable groups, new FAO report says. <https://www.fao.org/newsroom/detail/meat-eggs-and-milk-essential-source-of-nutrients-new-fao-report-says-250423/en>

49歳)の女性の貧血、5歳未満の子どもの過体重、成人の肥満の減少に関する中間目標の達成に役立つというエビデンスを提供している。

ホモ・サピエンスの進化過程におけるエビデンスはTASFの摂取量が多いほど、身長、脳の大きさ、寿命が延びたことを示しており、おそらく現在も満たす必要のある人体の代謝要件を成立させている。現在TASFの食生活様式は農業食料システムによって異なり、ある地域の集団は摂取量が多く、消費量が多すぎており、またある地域の集団は消費量が少なすぎている。TASFが慢性疾患に及ぼす影響や畜産が環境に及ぼす影響については、社会的な関心が高まっている。このため、政策決定者にこの分野のエビデンスの評価を提供する必要性が生じている。

陸生動物性食品の栄養素・生理活性成分及び価値

TASFに含まれるいくつかの多量栄養素、微量栄養素、生理活性成分は、ヒトの健康に特有の重要な役割を果たす。TASFは、生涯を通じて推奨される栄養素の摂取量のうちの大きな部分を提供することができる。食品マトリックスと各個人の食生活全体が、TASFの栄養素の消化率(吸収と代謝を含む)を修飾する。TASFは他の食品と比較して、「消化性必須アミノ酸スコア(DIAAS)」で示されるように、質の高いたんぱく質を提供している(p.20囲み記事)。一部のアミノ酸やその他の物質(カルニチン、クレアチン、タウリン、4-ヒドロキシプロリン、アンセリン)は、TASFの摂取によってヒトの栄養として主に利用される。これらの

栄養素は免疫防御、抗炎症経路、記憶、認知において重要な機能を担っている。またTASFは健康を促進したり、損なったりする可能性のある食事性脂質を多く含んでいる。多様な食事と適量のTASFを摂取することで、必須脂肪酸(リノール酸と α -リノレン酸)と血中コレステロール(高密度リポタンパク質と低密度リポタンパク質)のなくてはならない比率が得られ、ヒトの健康に必要な脂溶性ビタミンの吸収を可能にする。TASFからの長鎖脂肪酸の食事摂取は生涯を通じて脳の発達と認知機能に重要であり、特に水生動物性食品がない場合には重要である。

TASFは、重要な微量栄養素(ミネラルとビタミン)を生体に利用可能な形態で提供することもできる。鉄と亜鉛の欠乏は世界中の人々にとっても広く蔓延しており、世界的な疾病負荷の大きな原因となっている。動物の肉は、植物性食品から得られるものよりも効率的に代謝される形でこれらのミネラルを提供する。ただし卵や昆虫からの鉄の利用性は、肉からのものより低いことをエビデンスは示唆している。TASFは、抗炎症作用やゲノムレベルの働きで重要な役割を果たすセレンも豊富に含んでいる。成長、神経発達機能、体の維持に必要なビタミンB12は、植物性食品ではごく一部の例外(例:いくつかの海藻)を除き、ヒトの栄養における大部分がTASFから供給されている。コリンもまた一部のTASFに集中しており、ヒトの成長、神経伝達、細胞膜の完全性と機能などにおいて重要な役割を果たすことから近年注目を集めている。体のすべての組織の成長、発達、修復に必要なビタミンCは、牛乳や一部の肉類にある

程度は含まれているが卵には含まれていないため、主に植物性食品から摂取する必要がある。

豆類や穀類などの一部の食品に含まれるフィチン酸塩、タンニン、シュウ酸塩は、ヒトのミネラルやその他の栄養素の吸収を阻害する可能性がある。TASFを摂取することは、これらの抗栄養素の影響を打ち消すことが明らかにされている。

TASFに含まれる脂質や脂溶性ビタミンは動物の飼料に影響されることが示されており、このことは動物の給餌の決定に掛かり合いを持つ。多量の魚を摂取しない集団では特に、食肉が由来する動物の飼料に多価不飽和脂肪酸の多い植物が含まれている場合、食肉は食事性のオメガ3脂肪酸の必要量に寄与することができる。

陸生動物性食品が生涯を通じた栄養と健康に及ぼす影響

この節では生涯を通じたヒトの生物学におけるTASFの役割と、栄養(栄養状態と身体測定値)、健康(感染症、慢性疾患、骨の健康)、認知(発達、神経保護、神経疾患予防)に対する食事摂取の影響に関するエビデンスを要約する。生涯の以下の時期において、様々な効果が明らかにされている:妊娠中や授乳中の女性(母親、胎児、授乳される子どもを含む)、乳児や幼児、学齢期の子どもや青年、成人、及び高齢者。全体としてほとんどのエビデンスは牛乳乳製品を評価した試験から得られたものであり、次いで牛肉、卵の順となっている。高齢者の場合エビデンスは主に高所得国からのものであることを除き、調査された集団には概ね良好な

地理的代表性がある。

妊娠中に牛乳乳製品を摂取すると子どもの出生体重が増加し、出生時の身長や胎児の頭囲が向上する可能性があることを、確固たるエビデンス

スが示している。乳幼児では卵、牛乳、肉の摂取が研究され、その結果は食生活全般と環境暴露によって異なっている。学齢期の子どもや青少年に関するエビデンスも牛乳乳製品

に焦点が当てられており、これらを摂取することで身長が伸び、過体重や肥満が減るというプラスの効果があることが示されている。この時期の牛肉の摂取は、認知機能の成績を

アミノ酸の消化率：消化性必須アミノ酸スコア（DIAAS）

たんぱく質の質は様々な食料源から、人体の多様な機能を維持するために必要なアミノ酸と窒素を供給する特性と密接に関連している。質の高いたんぱく質は消化率が高く、すべての必須アミノ酸（食事性必須アミノ酸）を適切な量とバランスで含有している。食料安全保障の状況を理解するため、たんぱく質の質の測定には正確性が求められる。

1990年FAOとWHOは、たんぱく質の質を必須アミノ酸のバランスと消化率に関連付けた「たんぱく質消化率補正アミノ酸スコア（PDCAAS）」を採用した。2011年FAOは、たんぱく質の質を表現するための指標の改訂版である「消化性必須アミノ酸スコア（DIAAS）」を提案した。PDCAASはアミノ酸消化率をラットの糞便中での粗たんぱく質の窒素消化率と関連させたものであるが、DIAASは個々のアミノ酸の回腸での消化率を考慮している。PDCAASは必須アミノ酸が制限された質の低いたんぱく質源を過大評価し、質の高いたんぱく質源を過小評価する。さらにPDCAASは、食品加工の際にメイラード反応で修飾される可能性のある特定のアミノ酸（例えばリジン）の生体利用性を適切に考慮しない。

DIAASとPDCAASは、「理想的な」アミノ酸組成を

持つ基準たんぱく質に対する対象となるたんぱく質の消化率のパーセントとして算出される。FAOは個々の食品または食品素材について、100を超えた値を切り捨てしないように助言している。切り捨ては栄養安全保障の観点から、特に注目されている必須アミノ酸を多く含むたんぱく質を不利な立場に置くことになる。100を超えたスコアは、質の低いたんぱく質を補完できる可能性があることを示している。スコアを切り捨てしないことで、個々の食品または食品素材のたんぱく質の質を計算することができる。ただし混合食品の場合には、切り捨てした計算が必要である。

DIAASは概念的には優れているはずであるが、これまでに公表されたアミノ酸消化率の既存データには広範なヒトの食品について利用できるものがない。従ってPDCAASは、依然としてたんぱく質の質を決定するための有効な方法であることに留意しておく必要がある。近年リデット研究所（マッセイ大学）、イリノイ大学、アグロ・パリ・テック、ワーゲニンゲン大学によって実施されたプロテオス（Proteos）計画の第III相試験によって、様々な地域の食品と食事に関する個々のアミノ酸の回腸消化率の新しいデータが入手できるようになってきた。

表1：個々のたんぱく質源の質スコアの比較

たんぱく質源	たんぱく質の質スコア（％）			PDCAAS -DIAAS（％）
	PDCAAS ^t (切り捨てした PDCAAS)	PDCAAS (切り捨てしない PDCAAS)	DIAAS	
全粉乳	100.0	116.1	115.6	-15.9
卵	100.0	105	113	-13
牛肉	100.0	114.0	111.6	-11.6
鶏むね肉	100.0	101	108	-8
大豆	100.0	102.0	99.6	0.4
エンドウ豆	78.2	78.2	64.7	13.6
大麦	59.1	59.1	47.2	11.8
小麦	46.3	46.3	40.2	6.1

出典：FAO報告書「栄養改善と健康増進のための健康的な食生活への陸生動物性食品の貢献：エビデンスおよび知見の状況と乖離に対する政策の概要」¹¹

改善することが示されている。成人では牛乳乳製品、特にヨーグルトの摂取は死亡総数、高血圧、脳卒中、2型糖尿病、大腸がん、乳がん、肥満、骨粗しょう症、骨折のリスク低減という点で、プラスの効果があることを大部分の結果が示している。しかし牛乳の消費と冠動脈性心疾患との関連性を示すエビデンスは、両意にとれるものである。成人における卵の摂取は、脳卒中や冠動脈性心疾患のリスクを増加させないことをエビデンスが示している。リスク分析から得られた知見を総合すると、未加工の赤身肉（9～71g／日）の適量の摂取は健康リスクを最小化することができる。ただし加工赤身肉はごく低量の摂取でも、心血管疾患や大腸がんを含む死亡率や慢性疾患の転帰のリスクを上昇させる可能性はある。肉類の摂取量（85～300g／日）は、成人における鉄分の栄養状態と正の相関があることを示す確固たるエビデンスがある。鶏肉は牛肉よりは研究は進んでいないが、脳卒中リスクに対して有意ではないものの、効果が示唆されており、サブグループ解析では女性において保護効果が示唆されている。

高齢者ではTASFの健康効果に関する疫学的エビデンスは、主に高所得国から得られている。赤身肉の摂取が筋肉の健康に良い影響を与えることを示す、かなり強力なエビデンスがある。また牛乳乳製品などのTASFにはサルコペニア（筋肉量の減少）、骨折、虚弱、認知症、アルツハイマー病などを軽減する役割を果たす可能性が示唆されている。

牛乳と鶏卵は食品アレルギーのリスクをもたらす8つの食品群に含まれており、そのため多くの国では予

防的アレルギー表示の一環として、食品に含まれていることを明記することが義務付けられている。しかし乳幼児期にこれらの食品を避けることで、アレルギー反応を遅らせたり、予防できるというようなエビデンスはない。乳糖吸収不良は広く見られるがおのずから乳糖不耐になるわけではなく、その程度の違いも大きい。

陸生動物性食品の消費に関する政策での推奨

食物ベースの食生活指針（FBDG）は、TASFの消費に関する最も包括的な参考資料である。95か国にあるFBDGはTASFの消費に関する推奨を与えており、主として健康面の利益をもたらす微量栄養素の摂取（例：鉄の摂取）に関連するものであり、次に潜在的な健康リスク（例：食事関連の非感染性疾患（NCD））の軽減を図ったものである。

多くのFBDGは一般市民を対象としているが、生涯の時期による特定の集団に対する推奨を行うものも多い。ほとんどの政策での推奨は、TASFの消費全般を対象としている。次に多いのは肉（全般）、牛乳乳製品、卵、赤身肉に関する推奨である。赤身肉の品目ではほとんどの推奨が牛肉に言及しており、豚肉、ヤギ肉、羊肉など他の種類の肉はあまり取り上げられていない。また鶏肉、白身肉（全般）、内臓、野生動物の肉、昆虫についても、あまり取り上げられていない。微量栄養素に関する推奨はNCDに関する推奨よりも詳細になる傾向があり、TASFの1日または1週間あたりの摂取について量的な指示を与えている。複数の形態の栄養不良に関連するリスク（例：微

量栄養素欠乏と過体重、肥満、NCDの共存）に対処するためのTASF摂取に関する特別な推奨は存在していない。環境の持続可能性への配慮は上位中所得及び高所得国8か国のFBDGにのみ見られ、オランダだけが量的な推奨を提示していることがわかった。動物福祉についてはデンマークとスウェーデンのFBDGにのみ記載があり、食品表示の文脈で言及されていた。

他の構成文書と統合報告書

構成文書1は、TASFがヒトの栄養及び健康の成績に及ぼす下流側の効果に関するエビデンスをまとめたものである。この分析に基づき構成文書2では、TASFの需要に影響を与える要因、及び歴史的・将来的にTASFの供給と消費に影響を与える要因を検討する。またTASFへのアクセスや購入のしやすさ、食生活様式におけるTASFの量、質、安全性、多様性に影響を与える要因も明らかにする予定である。さらに上流に進み構成文書3では、食料安全保障と持続可能な農業食料システムに対する畜産部門の貢献度を評価する予定である。構成文書4はより持続可能な農業食料システム、より健康的な食生活、より良い栄養の発展に貢献する方法で、畜産部門を持続的に変更するための選択肢を提示する予定である。最終的に4つの文書のすべては食料安全保障、持続可能な農業食料システム、栄養、及び健康的な食生活に対する畜産の貢献に関するハイレベル統合報告書にまとめられる。

担当：Jミルク 国際グループ
新光一郎

世界を制覇し、故郷へ錦を飾ったチェダーチーズ

(第2回)



チーズ作りの起源

チーズ作りは古くから英国でも行われていたことはほぼ確実と考えられる一方で、多くの歴史家は南イングランドに侵攻したローマ帝国が、技術の多くをもたらしたことに由来すると信じている。モンティ・パイソンの名台詞、「ローマ人は我々に何をしてくれただろうか」に対する答えの一つは、ヨーロッパ全域でチーズ産業の基礎を築いたことなのかもしれない。そしてその後の約1500年の間、チーズの作り方はほとんど変化しなかったと言われている²。

チェダーチーズの父：ジョセフ・ハーディング

サマセットの酪農家であるジョセフ・ハーディング(1805～1876年)は、19世紀にチェダーチーズの製造方法と品質を標準化し、世界に広めた「チェダーチーズの父」として知られている。酪農乳業における衛生管理の重要性と、農場から出荷される高品質で清浄な生乳の必要性を認識していた²。彼は、「搾乳者は乳製品製造所に立ち入ってはならず、ミルク缶は屋外に置き、異物を防ぐフィルター付きの配管を通して屋内にあるチーズバットに運ぶように」と指示した。この技術は、食品衛生の進歩として注目に値する³。研究によってチェダーチーズの製造に科学が導入され、時間と温度の組み合わせが決定され、凝乳の酸度の測定

前回は世界的に人気のあるチェダーチーズが英国チェダー村で生まれ、近年になってチェダー村が再びチーズ産地として復活した模様を、英国の公共放送BBCの記事が伝えたことなどを紹介した¹。今回はチェダーチーズがどのようにして世界で最も多く食べられるチーズとなったのか、その原動力を紐解いてみたい。

が行われるようになった。また1875年頃から、デンマークから輸入したレンネットを使用することで、より安定した製品の製造が可能になった²。

彼は、「鋭利なカッターを使用してカードを破碎してはならず、カードはその自然な粒々に従って分割すべき」と信じていた。チーズ製造の工程に、カードをカットするための「回転式ブレーカー (revolving breaker)」などの新しい装置を導入し、手作業を大幅に削減した⁴。このことが、「カードから可能な限り多くの水分を排出する簡単な方法」として寄与し、セミハードできめの細かい、崩れにくいチーズが得られ、これがチェダーチーズの定義と関連付けられた³。

ハーディングの研究を基に、1857年にチェダーチーズのレシピが初めて雑誌に掲載された²。ハーディングは1864年に書き残した文章の中で、良いチーズについて次のように述べている。「しっかりとした歯ごたえでありながら特徴や品質はまるやかで、濃厚で口の中でとろけ、豊かで上質な風味があり、ヘーゼルナッツの風味に近い」³。またチェダーチーズは、「畑でも牛舎でも牛でもなく、乳製品製造所で作られる」との信念があった³。

彼と妻は産地に関係なく、すべての英国産チーズの水準を高めることを目指し全国で講演を行った。息子たちも彼に続き、オーストラリアにまで赴いて新たな

知恵を伝授した^{*2}。

1866年米国酪農家協会の代表の酪農家ウィラードがチーズ製造の科学を向上させ、酪農界の利益を促進するために、より効率的に行動することを目的として英国のチーズ生産地域を視察した。翌年の報告書でハーディングの酪農経営と衛生管理には特に賛辞を送り、英国産の最高品質のチェダーは「繊細な風味」を持ち、米国の工場で作られたものよりも優れていることを認めた。チェダーチーズを生産する英国の方法は米国では「ジョセフ・ハーディング法」として知られ、当時の米国は生乳の品質が安定していなかったにも関わらず、工場生産されるチーズは十分に競争できるものとなり、英国の多くの本家のチェダーチーズに勝っていた。ハーディングが自らの知識を国外のチーズ生産者に教えた結果、英国のチェダーチーズ生産者は特に、米国の集約的な生産方式との間で厳しい競争に直面した^{*3}。



英国の熟成チェダーチーズ

歴史と国家政策に翻弄された英国のチーズ産業

英国においてチーズ産業の発展は、歴史上の出来事、社会・経済情勢の変化、そして政策に翻弄されてきた^{*2}。18世紀半ばから19世紀にかけて起きた産業革命では、農村から都市へと人口が大移動した。19世紀半ばになると世界の食料生産国と自由貿易協定を結び、工業製品の輸出を推進したことで農業の競争力が低下した。酪農乳業は都市部の飲用乳需要の増加に対応する

ことで、チーズ生産量が減少していった。

米国は1850年代に初めて大規模工場での生産に切り替え、英国への最大のチーズ供給国となった。蒸気船は、英国への食料品の輸送費を大幅に削減した。やがてカナダ、オーストラリア、ニュージーランドも英国へのチーズの主要な供給国となり、農産物輸入優遇措置の恩恵を受け、後に米国の供給に取って代わった。二回の大戦中は、食料難が深刻化した。英国政府は特に軍隊に十分な物資を供給するため、「ガバメント・チェダー」と呼んでチーズの供給を管理し、チェダーの供給は同盟国から輸入によっても補われた^{*5}。

戦後は米国からの復興援助により、チーズの輸入量が増加した。1950年代に英国政府は規制を緩和し、生乳の保証価格を設定した不足払い制度を採用したことで生乳生産量が増加した。それに伴いチーズの生産量も増え、1960年には10万tに達した。

英国は1973年に欧州経済共同体に加盟し、「食料は自国の資源から」という政府の方針から乳供給量が増加し、チーズとバターが生産が拡大した。しかし石油価格高騰に伴う世界経済の低迷と、生乳生産コストを大幅に上昇させたインフレが、生産拡大の妨げとなった。1984年に共通農業政策の施策の一つとして生乳クォータ制度が導入されると、再び生乳生産は抑制された（クォータ制度は1995年に廃止）。英国では生乳取引制度の見直し、小売業界におけるスーパーマーケットの拡大、乳業の再編、国際的な酪農協同組合の参入なども起きてきたが、注目すべきはこれらの動きを経てチーズ生産は近年も拡大していることである。

欧州連合を離脱した後の2021年、英国のチーズ生産量は45.6万tに達した^{*5}（日本の約10倍）。チーズの輸入は39.9万tである一方、15.4万tを輸出した。消費量は戦前の国民一人当たり約3kgの水準から増加し、11.3kgとなっている^{*6}。

担当：Jミルク国際グループ

*1 <https://www.bbc.com/travel/article/20211110-the-uk-village-that-lost-its-cheese>（チーズを失った英国の村）

*2 [https://sdt-static.s3.amazonaws.com/media/uploads/2018/11/08/Evolution%20of%20British%20\(2018\)%20\(1\).pdf](https://sdt-static.s3.amazonaws.com/media/uploads/2018/11/08/Evolution%20of%20British%20(2018)%20(1).pdf)（英国チーズ産業の進展）

*3 https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Harding（ウィキペディア(英語)：ジョセフ・ハーディング）

*4 <https://smartleisureguide.wordpress.com/2020/10/29/the-cheddar-gorge-cheese-company-the-only-cheddar-made-in-cheddar-preserves-a-thick-tasty-slice-of-english-heritage/>（チェダーゴージチーズカンパニー - チェダーで作られた唯一のチェダー - 英国の厚くておいしいスライスの遺産を保護）

*5 <https://www.cooksinfo.com/government-cheddar-cheese>（ガバメント・チェダーチーズ）

*6 The World Dairy Situation Report 2022. International Dairy Federation. 2022.



アメリカの田園風景



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：2023年7月

編集： 有限会社オフィスラ・ポート

2023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