□ 海外情報

インド酪農の概要と 世界の牛乳乳製品需給に与える影響

調査情報部 三原 亙、竹谷 亮佑、小林 誠

【要約】

インドは世界最大の生乳生産・消費国であり、現在は自給自足しているものの、潜在的に 国際市場に与え得る影響力は大きい。

年間 1 億5550万トン(日本の約20倍)の生乳生産を担うのは、 1 ~ 2 頭の搾乳牛を飼う零 細農家である。主に在来品種の牛や水牛が飼われており、稲わらなどの副産物や野草が多く 与えられているため、生産性は高くない。

当面は飼養管理の改善や泌乳能力の改良によって、生産拡大を続けると見られるが、増加する需要に応じて生産を拡大し続けられるか不透明であり、今後も注視する必要がある。

1 はじめに

インドは、29の州と7つの連邦直轄地から構成される連邦共和制国家である。首都のニューデリーは連邦直轄地の1つであるデリー首都圏の中にある(図1)。

インドのGDPは2兆1162億ドル (2015年)と世界第7位である一方、GDPに占める農業の割合が15%とGDP上位10カ国の中で最も高い。また、就業者に占める農業就業者の割合が51%と極めて高く、農業が重要な産業となっている。

人口は13億900万人(2015年)と中国 に次いで多く、国連の人口予測によれば、 2030年ごろまで年率0.8~0.9%の高い増加 率を維持するとみられており、これに伴って 経済規模も拡大を続けると考えられる。

人口の80%がヒンズー教、14%がイスラム教で、残りはキリスト教、シーク教、仏教などである。ヒンズー教では、牛が神聖視さ

れていることに加え、牛乳乳製品が菜食主義者(人口の29%)の重要なたんぱく源となっているなど、酪農と宗教は深い関わりを持っている。

今後、インドが自国の需要を賄うために牛 乳乳製品や家畜の飼料を輸入すれば、これら の国際需給に大きな影響を与える懸念がある。

このため、今回のレポートでは、インドに おける生乳生産、流通、消費の実態を調べ、 今後、牛乳乳製品の国際需給に影響を与える 可能性があるのか分析した。

レポートの作成に当たり、デリー首都圏、ハリヤナ州、ウッタルプラデシュ州、グジャラート州、マハラシュトラ州を訪問し、酪農・乳業の実態調査を行った。インドが独立する際の経緯などから親日感情の強い国であり、調査出張時(2017年7月)にも、多くのインド人が日本に好意を持っていることを伝え



資料:農業農家福祉省「Basic Animal Husbandry & Fisheries Statistics 2016」を基に機構で作成

注:緑色に着色した州は生乳生産量上位10州。赤字の州は生乳の過半が水牛の乳で、青字の州は生乳の90%以上が牛の乳。数字は、人口が多い上位5都市圏。ジャンムカンミール州とアナーチャルプラデシュ州では、中国、パキスタンとインドとの間で国境の認識が異なるが、この図はいずれの立場を支持するものではない。

てきた。仏教徒は人口の1%にも満たないが、 ヒンズー教徒の中には仏教をヒンズー教の一 派として捉える人もいるようであり、これも 親日感情に影響していると考えられる。

ハリヤナ州とウッタルプラデシュ州は酪農 が盛んであり、隣接するデリー首都圏に生乳 を供給している。グジャラート州は、インドの酪農協同組合の発祥の地であり、集乳のほぼすべてを酪農協が担っている。加えて同州には、酪農協を広めるための政府機関であるインド酪農開発委員会(NDDB、以下「開発委員会」という)の本部が置かれている。

マハラシュトラ州は、インド経済の中心である ムンバイ市のある州で、酪農協よりも民間乳業 メーカーのシェアが高いことが特徴である。 なお、本稿中の為替レートは、1ルピー =1.89円、1米ドル=111円 (2017年8 月末日TTS相場)を使用した。

2 インド酪農の概要

(1) 酪農の経済的位置付けと特徴

利益の合計である付加価値額を見ると、畜産業は農林水産業の4分の1を占めている。また、販売額の合計である生産額を見ると、酪農は畜産業の3分の2を占めている。このことから、インドにおいて酪農が重要な産業であることが分かる(表1)。

表1 インドの農林水産業における生産額および付加価値額の内訳(2014年)

(単位:億ルピー、%)

			付加価	値額	生産額	
				割合		割合
農材	水	産業	192,348	100.0	-	-
孟	産	業	50,234	26.1	74,241	100.0
	酒	8農	_	-	49,584	66.8
	4	-肉	_	_	2,060	2.8
	¥	肉・山羊肉	_	-	5,017	6.8
	肜	I 肉	_	_	612	0.8
	瘃	えきん肉	_	_	6,523	8.8
	雞	部	_	-	2,440	3.3
	家	電排せつ物	_		4,555	6.1
		燃料	_	_	1,534	2.1
		肥料	_	_	3,021	4.1

資料:統計・事業実施省「National Accounts Statistics 2017」 を基に機構で作成

注:生産額は農家庭先価格に生産量を乗じたものであり、名目値。付加価値額は名目GVA(Gross Value Added)。GVAはGDPに補助金を加え、直接税および消費税を引いたもの。

酪農の状況を諸外国と比較すると、国土面積や生乳生産量はEUに近いのに対し、1戸当たりの経産牛飼養頭数や1頭当たり年間平均乳量が極めて少なく、また乳製品の輸出入が少ないことが特徴である(表2)。これは、

多くの農家が農作物生産を主業とし酪農を副業とする複合経営であることに起因している。複合経営では、麦わらなどの副産物を家畜に餌として与えることで飼料費を低く抑えられることに加え、農作物の不作時でも得られる生乳販売代金は貴重な収入源になっている。

(2) 家畜の飼養状況

インドでは、牛が1億9090万頭、水牛が1億1087万頭飼養されている。このほか羊が6507万頭、山羊が1億3517万頭飼養されているが、羊と山羊の乳はほとんどが自家消費されている(表3)。

宗教的な理由ではないが、イスラム教徒以外のインド人もあまり豚肉を食べないため、インドの豚の飼養頭数は極めて少ない。

(3) 酪農政策

1947年の独立以来、国の目指すべき姿などを示す5カ年計画が定期的に策定されており、酪農関連政策についてもこの中に記述がある。最新の第12次5カ年計画では、品種改良、飼料供給・家畜衛生サービスの改善、在来遺伝資源の保全などが掲げられている。

酪農政策は主に開発委員会によって作られており、農業農家福祉省は予算獲得や他分野との連携の役割を果たしている。開発委員会は酪農協を通じて零細農家の所得拡大を目指

表2 インドと諸外国の比較

		単位	インド	日本	EU	米国	NZ	中国
	1. 国の概況と農業の位置づけ							
	①人口	万人	132,680	12,632	50,840	32,412	457	138,232
	②国土面積	万ha	32,873	3,779	43,836	98,335	2,681	95,970
	③ うち農地の割合	%	54.6	12.0	42.3	41.5	41.5	53.7
	(4)GDP	億米ドル	21,162	43,831	163,107	180,366	1,734	111,585
	⑤ うち農林水産業の割合	%	15.4	1.2	1.4	1.0	5.9	9.1
	⑥農業従事者数	万人	26,043	233	1,041	213	14	24,171
2.	酪農の概況							
	⑦生乳生産量	万トン	14,568	741	15,887	9,313	2,090	4,197
	⑧酪農経営体数	万戸	8,000	1.6	148	6.4	1.2	172
	⑨経産牛飼養頭数	万頭	13,601	85	2,351	976	500	1,499
	⑩1戸当たり経産牛飼養頭数(⑨/⑧)	頭/戸	1.7	52	16	152	416	8.7
	⑪ 1 頭当たり年間平均乳量	kg/頭・年	1,446	8,209	6,776	10,150	4,119	2,980
	⑫乳製品輸出量	万トン	71	0.6	1,735	1,007	1,865	8.3
	⑬乳製品輸入量	万トン	9.0	185	143	171	20	1,207

資料: ①と②は国連「Statistical Yearbook」、③はFAOSTATを基に機構で算出、④と⑤は国連「National Accounts Main Aggregates Database」、⑥はFAOSTAT(インドは世界銀行「World Development Indicators」から機構で算出)、⑦はFAO「Food Outlook」、⑧はインドは農業農家福祉省「Basic Animal Husbandry & Fisheries Statistics 2016」、日本は農林水産省「畜産統計」、EUは欧州委員会「Eurostat」、米国は米国農務省「2012 Census of Agriculture」、NZはDairy NZ「Dairy Statistics 2015」、中国はホルスタインファーマー社「2016 China Dairy Report」、⑨は中国以外では⑧と同じ、中国は中国統計出版社「中国乳業年鑑」、⑪はFAOSTAT、⑫と⑬はFAO「Food Outlook」

注:①は2016年、②と③は2014年、④と⑤は2015年、⑥は2013年(インドは2016年)、⑦は2013~2015の平均、⑧はインドとNZ は2015年、日本は2017年、EUは2013年、米国は2012年、中国は2014年、⑨はインドでは2015年、日本は2017年、EUは2016年、⑫と⑧は2013~2015の平均

表3 インドの家畜・家きんの飼養頭羽数 (2012年)

(単位:万頭、万羽)

種類	頭数
牛	19,090
水牛	10,870
羊	6,507
山羊	13,517
豚	1,029
家きん	71,618

資料:農業農家福祉省「Basic Animal Husbandry & Fisheries Statistics 2016」

しており、このため、実質的に政策はこれら の層を対象に実施されている。

2012年、開発委員会は世界銀行の支援を受けて生乳生産の拡大を目指す国家酪農計画

(NDP)を公表した。同計画は、世界銀行、インド政府、開発委員会がそれぞれ158億ルピー(299億円)、18億ルピー(34億円)、20億ルピー(38億円)を拠出し、生乳生産量の9割を占める18州を対象に、家畜の遺伝的能力の向上や栄養状態の改善、村落段階での集乳システムの改善などを図るとしている(表4)。

また、農業農家福祉省は、酪農協と乳業メーカーの生乳取扱シェアを現在の2割から2022年までに5割に引き上げることで、農家からの生乳買い取り価格を向上させ、農家の所得を倍増することを目指している。なお、同省畜水産酪農部の年間予算額は2016年で160億ルピー(302億円)である。

表4 国家酪農計画第1期(2011-18年)の主な施策と成果目標

施策	主な成果目標				
高能力種雄牛の生産	・高能力種雄牛を2500頭以上生産 ・400頭の外来種種雄牛または受精卵を輸入 ・1 億ダースの高品質な精液ストローを生産				
飼料開発プログラム	・7500トンの認証済み飼料用種子を生産 ・1350カ所でサイレージ調製と乾草調製のデモンストレーションを実施				
飼料構成改善プログラム	飼料の給与割合について指導することにより、牛の健康状態の改善と 飼料コストの削減を図る(4万の村、270万戸の農家を対象)				
実行可能な訪問人工授精システムのパイ ロットモデル	3000人の人工授精師によって、年間400万件の訪問人工授精を実施				
村落段階での乳調達システムの強化と展開	新たに2万3800の村落、120万戸の農家から調達				
プロジェクト管理	データの収集・評価・分析について監視、教育を実施				

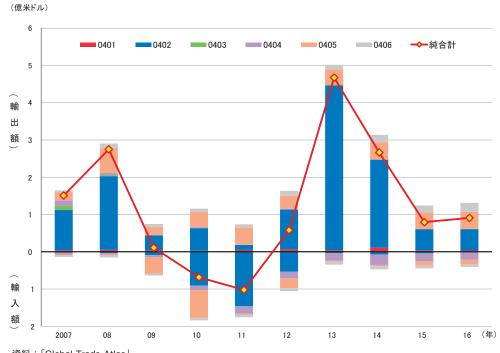
資料:農業農家福祉省「AnnualReport2016-17」

(4) 対外貿易、経済連携、輸入関税

インドは乳製品の純輸出国であるが、輸出 額は1.3億ドル(144億円、2016年)と、 生乳生産額844億ドル(9兆3714億円、 2014年) の0.2%であり極めて少ない。 2016年の輸出はバターと粉乳が78%を占 める。なお、2010年と2011年は雨期の降 水量が少なく、飼料不足によって生乳生産が 需要を下回ると見込まれたため、粉乳の輸入 が大幅に増え、輸入超過となった(図2)。

日本には2016年にチーズを15万ドル (1600万円) 輸出している。乳業メーカー のプラブハット社によると、パニール(フレ ッシュチーズ、写真21)が多いとのことで ある。

図2 牛乳乳製品の輸出入額の推移



資料:「Global Trade Atlas」

注:凡例の数字は、以下の実行関税率表(インド財務相中央間接税局、2016年)による。

HS⊐−ド	品目	関税率
0401	ミルク及びクリーム(濃縮若しくは乾燥をし又は砂糖その他の甘味料を加えたものを除く。)	30%
0402	ミルク及びクリーム(濃縮若しくは乾燥をし又は砂糖その他の甘味料を加えたものに限る。)	_
-0402.10-21	粉状、粒状その他の固形状のもの(脂肪分が全重量の1.5% 以下のものに限る。)	60%
-0402.29-90	粉状、粒状その他の固形状のもの(脂肪分が全重量の1.5% を超えるものに限る。)	30%
0403	バターミルク、凝固したミルク及びクリーム、ヨーグルト、ケフィア等	30%
0404	ホエイ	30%
0405	ミルクから得たバターその他の油脂及びデイリースプレッド	40%
0406	チーズおよびカード	_
-0406.10-40	フレッシュチーズ、おろしチーズ及び粉チーズ、プロセスチーズ(おろしチーズ及び粉チーズを除く)、ブルーペインドチーズ及びその他のペニシリウム・ロックフォルティにより得られる模様を含むチーズ	30%
-0406.90	その他のチーズ	40%

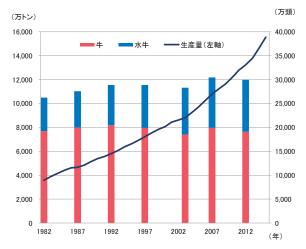
3 生乳生産

生乳生産量は1982年の4000万トン弱から2015年には1億5000万トン強まで一貫して増加している(図3)。

牛の飼養頭数は1982年以降 1 億9000万 頭前後でほとんど変化していない一方、水牛 は1982年の7000万頭から2012年には 1 億頭強に増加している。

生乳生産量の増加は、主に1頭当たり乳量 の改善と水牛の頭数増加によるものと考えら れる。

図3 生乳生産量と牛・水牛の飼養頭数



資料:農業農家福祉省「Basic Animal Husbandry & Fisheries Statistics 2016」

(1) 酪農の地域的分布

図1のとおり、酪農は北部と西部で盛んであり、上位10州は生乳生産の8割を占めるとともに、水牛の乳の割合が高い。この10州では酪農が重要な産業であるため、高価格で売れる水牛の乳の生産を意欲的に増やしたと推察される。また、牛乳・水牛乳が貴重なたんぱく源となる菜食主義者はこれら酪農の盛んな州に多く、宗教と酪農の深い関わりがうかがえる(表5、6)。

一方、東部と南部は生乳生産量が少ない。菜 食主義者が少なく、水牛の乳の生産も少ない。

表5 菜食主義者の割合が高い5州

州名	割合
ラジャスタン	74.9%
ハリヤナ	69.3%
パンジャブ	66.8%
グジャラート	61.0%
マッディヤプラデシュ	50.6%

資料:インド内務省「Sample Registration System Baseline Survey 2014」

注:人口の多い21の州・連邦直轄地を対象として 2011年1月に行ったサンプル調査。

表6 菜食主義者の割合が低い5州

州名	割合
オディッシャ	2.7%
タミルナド	2.4%
アンドラプラデシュ	1.8%
ウェストベンガル	1.5%
テランガナ	1.3%

資料:インド内務省「Sample Registration System Baseline Survey 2014

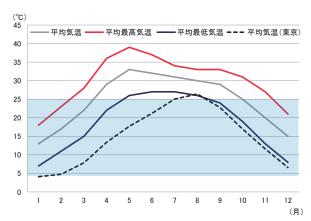
注:人口の多い21の州・連邦直轄地を対象として 2011年1月に行ったサンプル調査。

(2) 生乳生産の季節変動

インドでは6~9月が雨期で降水量が多いため、最も暑くなるのは雨期に入る前の4~5月頃である(図4)。夏は、北西部では4~7月、他の地域では3~6月とされている。

比較的冷涼な北部の州でも夏には高温となり、生乳生産量や乳成分が相当程度の影響を受けると考えられる。今回訪れた2つの農家(後述)では、外来種との交雑種を飼養していたが、夏期は冬期に比べて3割程度生産量が減少するとのことであった。現地調査時の気温は35℃程度であり、大型扇風機や水の

図4 ニューデリーの平均気温の月別推移 (2016年)



資料:ホリデーウェザー(http://www.holiday-weather.com/) 注:青塗りは、牛(ホルスタイン種)に適した気温。 噴霧などの暑熱対策がなされていても一目で 分かるほど呼吸が荒い牛が多く、相当のスト レスを受けているように見えた。なお、在来 種は暑さに対する耐性が高いため季節変動は より小さいと思われる。

また、飼料の大半が農作物の生産に伴って 生じるほ場残渣と青刈り飼料であるため、これらが得られない時期には飼料の給与量が減少し、それに伴って生産量も減少すると考えられる。

(3) 飼養されている牛と水牛の品種

ヒンズー教において、牛は神聖な動物であるため、水牛と明確に区別されている。

ア牛

2013年に農業農家福祉省が行った家畜の 品種別飼養頭数に関する調査では、在来種が 8割、外来種が2割を占める(表7)。

同調査では、まず、在来種と外来種に分類し、完全に品種の特徴と一致する在来牛を在来種(純粋種)とし、品種の特徴の50%以上が当てはまる牛をその品種の交雑種として判断している。なお、外来種と在来種の交雑種は交雑割合にかかわらず外来種(交雑種)に分類されている。また、いずれの品種の特徴とも50%以上一致しない牛は「不明」に分類されており、これが6割を占める。

在来種は背中にコブをもつゼブー系であり、37種確認されている。このうち乳用種とされる主な品種は、サヒワール種、ギル種(写真1)、ラティ種、レッド・シンディー種である。品種の分布は地域によって大きく異なり、インドの多様な気候に応じて品種が選択されている。例えば、飼養頭数が4番目に多いカンクレー種(写真2)は乾燥気候に適

表7	牛の品種別飼養頭数と平均乳量
200 /	

	品種		飼養頭数(万頭)					
口口作里			純粋種	交雑種	割合	(kg /年)		
	ハリヤナ	628	164	464	3.3%	997		
	ギル	511	138	373	2.7%	2,110		
	サヒワール	488	109	379	2.6%	2,325		
大 東 廷	カンクレー	303	195	108	1.6%	1,738		
在来種	コサリ	243	243	0	1.3%	210		
	その他	1,618	936	682	8.5%	_		
	不明	11,325	_	_	59.3%	788		
	小計	15,117	1,785	2,007	79.2%	1,047		
	ホルスタイン	1,610	64	1,546	8.4%	_		
外来種	ジャージー	2,363	68	2,295	12.4%	_		
	小計	3,973	132	3,841	20.8%	2,728		
É	計	19,090	1,917	5,848	100.0%	2,004		

資料:飼養頭数と小計、合計の平均乳量は農業農家福祉省「Estimated Livestock Population Breed Wise Based on Breed Survey 2013」、同「Annual Report 2016-17」を基に機構で推計。品種ごとの平均乳量はインド農業研究会議(ICAR)「Animal Genetic Resources of India(AGRI-IS)」



写真1 主な乳用種の1つであるギル種



写真2 乾燥気候に強いカンクレー種 出典: By Pavanaja, https://commons. wikimedia.org/w/index.php?curid=31864451

していると言われる。

外来種はホルスタイン種とジャージー種であり、交雑種が95%を占める。

ホルスタイン種は適した環境下では乳量が多いが、体格が大きく暑さに弱い。ホルスタイン種の飼養適温は4~24度だが、生乳生産量が最も多いウッタルプラデシュ州では、4~10月の各月の平均気温が25度を上回り、5月には最高気温が40度程度となる。このため、在来種と交雑させることで生産効率の改善が試みられている。在来種と外来種の理想的な交雑割合についての研究では、それぞれの品種の割合が50%となることが好ましいとされている。

イ 水牛

インドで飼養されている水牛は13種あり、 ムラー種が半数近くを占め、すべてが在来種 である(表8)。乳用には、東南アジアで多 く飼養されている湖沼型に比べて体格が大き い河川型が用いられている。水牛の乳は乳脂

表8 水牛の品種別飼養頭数と平均乳量

品種		平均乳量			
口口作里		純粋種	交雑種	割合	(kg /年)
ムラー	4,825	1,169	3,657	44.4%	1,752
スルティ	389	189	201	3.6%	1,667
メサナ	363	268	95	3.3%	1,988
ジャフラバティ	177	57	120	1.6%	2,239
バダワリ	175	58	117	1.6%	1,294
その他	226	113	113	2.1%	_
不明	4,714	_	_	43.4%	1,387
合計	10,870	18,853	4,302	100.0%	1,878

資料:飼養頭数と小計、合計の平均乳量は農業農家福祉省「Estimated Livestock Population Breed Wise based on Breed Survey 2013」、同「Animal Report 2016-2017」、品種 ごとの平均乳量はインド農業研究会議(ICAR)「Animal Genetic Resources of India(AGRI-IS)」

肪分が7%以上と牛の乳よりも高いことが特徴である。



写真3 最も飼養頭数の多いムラー種 出典: By Paulo Roberto C M Jr., https:// commons.wikimedia.org/w/index. php?curid=18354048

なお、飼養頭数上位5品種の中で最も乳量 の多いジャフラバティ種は繁殖能力が低いこ とから、ムラー種の方が経済効率が高いと言 われている。

ウ 牛と水牛の飼養目的

雄は牛、水牛ともに主に役用に飼われている。雄と雌の頭数を比べると、在来種ではほぼ同じであるのに対し、外来種と水牛では雄の頭数が大幅に少ない。これは、外来種と水牛の雄は成畜になる前に処分されているためと考えられる(表9)。

現地調査では、老齢などにより乳が出なく なった雌牛はと畜せずに飼い続けるか放すか

表9 牛と水牛の性別・飼養目的別飼養頭数(2012年、成畜のみ)

(単位:万頭、%)

				牛		水	4-	合	= ⊥
		在茅	₹種	外来	科	八	+	Пi	āI
		頭数	割合	頭数	割合	頭数	割合	頭数	割合
	雄	4,674	100.0	213	100.0	530	100.0	5,418	100.0
	種牛用	208	4.5	32	14.9	84	15.8	324	6.0
	役用	3,985	85.3	142	66.8	347	65.4	4,475	82.6
	種牛・役用兼用	298	6.4	22	10.4	62	11.7	382	7.1
	雌	5,542	100.0	2,127	100.0	7,934	100.0	15,602	100.0
	生乳生産用	4,812	86.8	1,942	91.3	6,846	86.3	13,601	87.2
	合計	10,216		2,340		8,463		21,020	

資料:農業農家福祉省「Basic Animal Husbandry & Fisheries Statistics 2015」 注:表中の生乳生産用は、搾乳中の牛・水牛と乾乳中の牛・水牛の合計。 牛を保護する施設に預けるとの話を聞いた。 このため、生乳生産に供していない雌牛が多 くいることが予想されたが、表9を見ると成 畜雌牛に占める生乳生産用の牛の割合は牛と 水牛で同程度であり証言と一致しない。



写真4 荷車を引く牛(雄)



写真5 荷車を引く水牛(雄)

コラム:牛・水牛のと畜

現地報道によると、2015年8月時点で21の州で雌の乳牛(Cow)のと畜が禁止されており、禁止されていないのは、南部のケララ州と東部のメガラヤ、ミゾラム州など8州に限られている。なお、雌の乳牛のと畜が禁止されている州の中にも雄牛や病気の牛のと畜が許可されている州もある。最も刑罰の厳しいグジャラート州では、牛の違法と畜に対する刑罰は最高懲役14年であり、夜間の牛や牛肉の運搬には10~50万円の罰金が科されている。

一方で、ほとんどの州で水牛のと畜は認められていることから、世界最大の水牛肉輸出国となっている。 なお、ヒンズー教徒は牛だけでなく水牛もと畜したがらないため、と畜場では主にイスラム教徒が働いている。

また、近年、と畜するために牛を運搬するイスラム教徒が過激なヒンズー教徒から襲撃される 事件が起きている。

モディ首相率いる与党は、今年5月、家畜市場でと畜目的で牛および水牛の取引を行うことを 禁止する法令を制定したことから、と畜場やその関連産業の従事者から大きな反発が起き、7月 には最高裁が同法令を差し止めた。

年間のと畜頭数は、2014年に牛が313万頭、水牛が1119万頭となっており、飼養頭数と比べて極めて少ない。ただし、テランガナ州では年間500万頭の牛が違法にと畜されているとの報道もある。と畜頭数を州別に見ると、牛、水牛ともに上位5州で8割程度のシェアを占めている(コラム表1、表2)。

なお、農家や政府関係者に聞き取ったところ、雄子牛は将来役畜として使うために育てるか、自力で野草を採食できる月齢まで飼って放すとのことであった。

なお、インドは口蹄疫の発生国であり、2015年には年間105件、2868頭の感染が確認され、 口蹄疫による経済的損失は年間約2000億ルピー(3780億円)と見積もられている。政府では、 2002年から「口蹄疫コントロールプログラム (FMD-CP)」により、ワクチンの接種を行ってきている。

開発委員会や生産者の話によると、ヒンズー教徒は牛を殺さないことから、口蹄疫罹患牛が見つかった場合は隔離飼育するとのことであった。

コラム表 1 牛の州別と畜頭数(2014年)

(単位:万頭、%)

州名	と畜頭数	割合
ケララ	116.4	37.2
ビハール	51.1	16.3
タミルナド	38.5	12.3
マハラシュトラ	28.2	9.0
メガラヤ	26.9	8.6
その他	51.6	16.5
合計	312.8	100.0

コラム表2 水牛の州別と畜頭数(2014年)

(単位:万頭、%)

州名	と畜頭数	割合		
ウッタルプラデシュ	549.3	49.1		
ケララ	91.1	8.1		
パンジャブ	86.6	7.7		
テランガナ	80.5	7.2		
ビハール	72.6	6.5		
その他	238.6	21.3		
合計	1,118.7	100.0		

資料:農業農家福祉省「Basic Animal Husbandry & Fisheries Statistics 2015」

注:頭数は農業農家福祉省による推計。牛は16州、水牛は6州でと畜頭数がゼロであった。



コラム写真1:車道を自由に歩き回る牛



コラム写真2:街中でゴミ箱をあさる牛

(4) 生乳生産者の姿

約1億3800万戸の農家のうち、酪農を営んでいるのは8000万戸程度と言われている。酪農家は、①複合農家②零細専業農家③ 大規模専業経営の3類型に分けられる。

乳牛飼養頭数規模の分布に関する統計がないため、詳細は不明であるが、政府関係者の話では、ほぼすべてが零細規模(牛および水牛5頭以下)とのことである。保有農地規模別の統計を見ると、農地保有面積の増加に従

って牛や水牛の頭数も増加する傾向にあるが、面積の増加率と比べると極めて緩やかである(表10)。

1戸当たりの飼養頭数が少ないことに加え、役畜や種雄として雄の牛や水牛を飼っているため、搾乳牛頭数はさらに少なく、平均で1頭程度である(表11)。このため、多くの農家は自給目的で牛を飼っていると考えられる。マハラシュトラ州で訪問した農家では、主な収入源は畑作物と果物の販売であり、4頭飼っている牛のうち搾乳している牛は1頭

表10 保有農地規模階層別の平均農地面積と牛・水牛の平均飼養頭数

/D -f- eth tul	# - */	平均	平均飼養頭数(頭/戸)							
保有農地 規模階層	農家戸数	農地面積	4	=	水	合計				
750 IX PG/IE	()3) /	(ha)	雄	雌	雄	雌				
極小規模 (1ha未満)	9,283	0.4	0.5	0.7	0.1	0.4	1.7			
小規模 (1 ~ 2ha)	2,478	1.4	0.9	1.0	0.2	0.6	2.7			
準中規模 (2 ~ 4ha)	1,390	2.7	1.0	1.1	0.3	0.9	3.2			
中規模 (4 ~ 10ha)	588	5.8	1.1	1.4	0.4	1.2	4.0			
大規模 (10ha以上)	97	17.4	1.3	1.9	0.4	1.7	5.3			
全体	13,835	1.2	0.6	0.8	0.2	0.5	2.2			

資料:農業農家福祉省「Basic Animal Husbandry & Fisheries Statistics 2015」

注:各階層には牛や水牛を飼っていない農家も含まれるため、1戸当たりの飼養頭数の数値は表11と一致しない。

表11 平均的な酪農家の姿

項目	数量	単位
家族	5.3	人
耕地面積	1.2	ha
D./D	6,426	ルピー
月収	(12,145)	(円)
生乳生産量	5.3	kg/日
うち出荷量	3.6	kg/日
成牛飼養頭数	2.6	頭
うち雄牛	0.7	頭
うち経産牛	1.7	頭
うち搾乳中	1.0	頭

資料:農業農家福祉省「Basic Animal Husbandry & Fisheries Statistics 2015」、同「Agricultural Statistics at a Glance 2016」を基に機構で作成

注:飼養頭数には水牛を含む。

しかおらず、生乳はすべて家族で消費すると のことであった。

ア 複合農家

複合農家は、主に米や麦などの農産物の販売によって収入を得ており、副業として牛や水牛を飼っている。酪農は、ほ場残渣を使って安価に生乳生産ができる上に、特に乾燥地域では、生乳は干ばつ時でも得られる収入源として重要視されている。これらの農家では収入に占める酪農の割合は20~50%程度

表12 栽培されている農作物

我に 税品で作べる展目物								
	総作付面積に 占める割合(%)							
食用穀物	62.3							
*	22.1							
小麦	15.6							
トウモロコシ	4.5							
ソルガム	2.9							
トウジンビエ	4.0							
ヒヨコマメ	4.7							
その他の豆類	7.2							
その他	1.3							
サトウキビ	2.8							
野菜・果実	4.9							
油糧種子	15.0							
綿花	5.9							
飼料作物	4.9							
その他	4.2							

資料:農業農家福祉省「Agricultural statistics at a Glance 2016」

と言われている。農産物は地域によって多様であるため、ほ場残渣もさまざまなものがある(表12)。表10の小規模と準中規模を比べると、農地面積が倍増しても牛や水牛の飼養頭数は2割程度しか増えていないことから、多くの農家が酪農を副業として捉えていることが裏付けられる。



写真6 ウッタルプラデシュ州の農家の牛(雌)



写真7 マハラシュトラ州の農家の水牛(雌)

イ 零細専業農家

零細専業農家は、農作物を栽培する農地を 持たず、購入飼料や公共牧野からの青刈り牧 草の給与、または放し飼いによって牛や水牛 を飼っている。放し飼いでは、街中も含めて 自由に歩き回らせており、搾乳の時間になる と家に帰ってくるとのことであった。今回訪 れた地域の中では、特にグジャラート州で多 くの放し飼いを見た。特に、片側2車線で交 通量の多い道路の中央分離帯で野草を食べる 牛や、渋滞している交差点の中央で4~5頭 で立っている牛が印象的だった。地元の人の 話では、これらの牛や水牛には飼われている ものと飼われていないものがいるとのことで あった。



写真8 刈り取った牧草を運ぶ人



写真9 飼料を運ぶ荷車

ウ 大規模専業経営

上記2つのグループに属さない大規模な経営も存在するが、全体像は不明であり、典型的な大規模経営がどのようなものなのかは判断できない。なお、政府の統計によると、酪農協に出荷する生産者(組合員)と民間乳業メーカーに出荷する生産者の数が3:1である一方、出荷量は1:1であるため、民間乳業メーカーに出荷する大規模な生産者が多いと考えられる。

ここでは、今回の現地調査で訪れた2つの 事例を紹介する。また、これらの事例とは別 にグジャラート州では宗教施設と一体となっ た大規模な酪農場が多く見られた。そういっ た施設では、豊富な草地資源で多くの牛を飼 っており、多額の寄付金によって成り立って いるとのことであった。 大規模専業経営の事例①:オーレチェ農場 (ウッタルプラデシュ州 ブランズハハー県)

2014年に創業した。当初10頭から経営を開始し、現在は成雌牛160頭を飼養している。1日当たり1200(夏期)~1800(冬期)リットルの生乳を生産している。搾乳はバケットミルカーで行っている。経営者は不動産業を本業とする2人(兄弟)である。従業員は、マネージャーが1人、獣医師が1人、作業員が8人の合計10人である。牛はホルスタイン種とサヒワール種の交雑種である。

生乳は自社で高温短時間殺菌(HTST、72℃以上で15秒以上の殺菌)してパウチに詰め、販売している(写真10)。ウェブサイトで申し込んできたデリー首都圏の消費者に1日2回宅配している。契約は月決めである。配達は、車でデリー首都圏の拠点まで運び、25台のバ

イクに乗せ替えて各家に届ける。牛乳は「Prue Cow Milk」(水牛乳を含まないという意味)と「オーガニック」を売りにオリジナルブランド「O' leche」(lecheはスペイン語で牛乳の意味)で1リットル63ルピー(119円)で販売している。他社の通常製品35ルピー(66円)程度に比べると割高である。需要の高まる夏期に乳量が大きく減少することが一番の課題と考えているとのことであった。

飼料は20ヘクタールの借地でトウモロコシを作付けし、サイレージを生産しているほか、購入した麦わらや濃厚飼料、周辺の野草を与えている。飼料費は1リットル当たり24ルピー(45円)程度である。

技術指導は従業員の獣医師と飼料購入先 (チャロン・ポカパン・フーズ)から受けている。 将来的には搾乳牛を500~700頭まで拡大し たいと考えているとのことであった。



写真10 殺菌した牛乳をパウチに詰める機械



写真11 牛乳を配送する車

大規模専業経営の事例②:ビンサール農場(ハリヤナ州、ソニパット市)

2012年に創業した。50頭の育成牛の導入から経営を開始し、現在は搾乳牛100頭を飼養している。1日1700リットルの生乳を生産しており、搾乳は20頭並列対尻式のミルキングパーラーで行っている。経営者は4人の元IT技術者である。従業員は、マネージャーが1人、獣医師が1人、牛の管理が8人、牧草の青刈り・飼料生産が10人、牛乳の瓶詰めが6人、牛乳瓶の洗浄が6人、庶務が4人である。

周辺の3つの農場からも生乳を集め、自社生産分と一緒にして1日当たり4300リットルを高温短時間殺菌(HTST)して瓶に詰め、100人の配達人を使って、契約している消費者に宅配している。

安全と「Pure Milk」(異物が混入していないとの意味)を売りに1リットル当たり65ルピー(123円)で販売している。消費

者に直接売ることで、反応を見ることができるのが大きな利点と考えている。また、地元の小学校に毎日無料で牛乳を届けている。

飼料は8ヘクタールの農地でトウモロコシやソルガム、パールミレットを作付けしているほか、近隣の農家と契約を結び、生産されたトウモロコシを購入している。農家には地域の一般的な農作物である水稲を作付た場合よりももうかる価格で買い取っている。

ニュージーランドのフォンテラ酪農協の元 理事に技術指導を受け、ニュージーランドで の現地研修も受けている。

需要はあると感じているが、生産が追いついていない。2019年には搾乳牛を280頭まで増やし、1日当たり6000リットルの生産を目指している。自社がロールモデルとなって、地域の零細規模の農家を啓発することを目指しており、敷地内に研修生の宿泊施設も設置している。



写真12 農場は塀で囲まれており、野生動物 が侵入しないようにしている



写真13 すべて外来種と在来種の交雑種であ り交雑した品種やその交雑割合は不 明

(5) 牛の飼養管理

開発委員会では、牛・水牛の飼養管理情報のデータベースを整備・運営しており、農家への指導などに役立てている。データベースには経産牛800万頭(国内の経産牛飼養頭数の6%)が登録されており、住所、耳標番号、飼料構成、繁殖状況、ワクチン接種履歴、疾病情報、乳量についての情報が、飼料設計の指導や人工授精、治療などの度に入力される。飼料設計では、過剰な栄養分と不足する栄養分を特定し、飼料の構成割合を変えるよう指導することで、飼料費を増やさずに乳量を改善できるとのことであった。

一部の民間乳業メーカーも生産者に飼養管 理技術の指導を行っているが、大半の生産者 は技術指導を受けていないため、技術指導の 普及が課題となっている。

また、開発委員会では、各地域で与えられ ている典型的なほ場残渣や青刈り飼料を分析 し、地域ごとに不足しがちなミネラル分を特 定し、これを強化した配合飼料の販売を推奨 している。

人工授精の普及率は26%で、このうち65%が政府によって行われている。開発委員会によると、人工授精の普及していない村落は近くに政府の出先機関がないため、政府職員がアクセスできないことが課題とのことであった。なお、酪農協が最も成功していると言われるグジャラート州では、2016年現在、1万8549ある村落農協のうち1万2892農協(70%)で人工授精が行われているとされる。

(6) 飼料生産

2003年時点での飼料の資源量に関する試

算によると、ほとんど濃厚飼料用の穀物は作られていないことが分かる。また、ほ場残渣や野草の青刈りが相当程度利用されていることが特徴的である。なお、トウモロコシなどの穀物は9割以上が食料に向けられているため、家畜用は限られている(表13)。

表13 飼料の資源量(2003年)

(単位:百万トン)

				林地	89
				休閑地	23
		青刈り	462	牧草地	29
de Andre				飼料作物	303
粗飼料	856			その他	18
		ほ場残渣		トウモロコシ 等の茎	155
			394	稲わら・麦わら	194
				マメの茎	45
				油かす	16
	濃厚飼	14:1	35	ふすま	13
	<i>l</i> 炭/子即	147	33	穀物	6
				その他	1

資料: インド計画委員会「Report of the Working Group on Animal Husbandry and Dairying for the eleventh Five Year Plan(2007-2012)

注:各重量が乾物ベースなのか現物ベースなのかは不明。

飼料用作物として栽培されているのは、主にエン麦、ソルガム、アルファルファ、トウモロコシ、パールミレット、バーシームクローバーである。

このほか、インド草地飼料研究所によって生産された種子を見ると、ササゲ、蝶豆、フェスク、グアール、ギニアグラス、バッファローグラス、セタリア、シグナルグラス、パスパルム、ライグラス、シロクローバー、フィンガーミレットなどがある。

飼料作物作付地と牧草地の面積を地域別に 見ると、酪農の盛んなラジャスタン州、マハ ラシュトラ州、グジャラート州など、北部や 西部の州に豊富である。なお、生乳生産量が

表14 州別の飼料作物と牧草地の面積

(単位:万ヘクタール)

州名	飼料作物	永年草地 ・放牧地	合計
ラジャスタン	485	169	655
マハラシュトラ	90	125	215
グジャラート	85	85	170
マッティヤプラデシュ	41	129	169
ヒマーチャルプラデシュ	0.8	151	152
カルナタカ	3.3	91	94
ウッタルプラデシュ	80	6.6	87
チャッティスガル	0	86	86
アンドラプラデシュ	8.7	52	60
オディッシャ	_	54	54
その他	125	77	202
合計	919	1024	1943

資料:農業農家福祉省「Basic Animal Husbandry & Fisheries Statistics 2015」

最も多いウッタルプラデシュ州は第7位であり飼料原料を外部調達している可能性がある (表14)。

インド草地飼料研究所によると、2010年の飼料供給は、家畜への理想的な飼料給与量から算出した需要量と比べ、ほ場残渣で11%、青刈で36%不足しており、1頭当たり乳量などの生産性に大きな影響を与えていると見られる。同研究所は、今後も家畜の飼養頭数は伸び続けるため、当面飼料不足の状態が続くと見通している(表15)。

農業農家福祉省やグジャラート州政府、開発委員会の担当者によると、今後引き続き拡大する生乳需要に見合った生産拡大を実現するためには、1頭当たりの生産性向上が欠かせないとのことであった。生産性の向上には家畜の栄養状態の改善が不可欠であり、このためには飼料の生産性の向上が重要な課題である。ある担当者は、インドは2011年ごろに飼料不足により酪農業が危機にひんすると諸外国から指摘されていたが、現実には順調に生乳生産が増加しているため、当面は飼料生産は拡大し続けるだろうと述べていた。

現地調査では、野草や公共牧野の飼料資源 に頼っている状況が見られ、これらの生産性 を改善することで飼料生産を拡大する余地は 大きい感じた。

(7) 家畜排せつ物の利用

農業農家福祉省によると、牛と水牛のふん の3分の1は、かまど等で使う燃料として、 残りは肥料として使われている。

燃料に使うふんはせんべい状にして天日で 乾燥し、貯蔵される。貯蔵方法は、調査で訪 れたウッタルプラデッシュ州とマハラシュト ラ州では、野積みにした上でワラをかけて雨 水から守る方法や、倉庫の中に積み上げる方

表15 家畜飼養頭数・飼料需給の見通し

(単位:万頭、百万トン、%)

		家畜飼	養頭数		飼料課	需要量	飼料供給量		飼料の不足量			
	牛	水牛	その他	合計	ほ場残渣	青刈り	ほ場残渣	青刈り	ほ場	残渣	青刈	lj 1)
		- 水干	(0) [6		はか加ス/且	月小小	13-7077人/且	日小小		割合		割合
2010年	12,730	8,888	1,492	23,110	509	817	453	526	56	10.9	291	35.7
2020年	12,910	9,531	1,639	24,080	531	851	468	590	63	11.9	261	30.6
2030年	13,360	10,680	1,750	25,790	568	912	500	687	68	12.0	224	24.6
2040年	13,660	11,500	1,850	27,010	595	955	524	762	71	11.9	193	20.2
2050年	13,990	12,710	1,950	28,650	631	1,013	548	826	83	13.2	187	18.4

資料:インド草地飼料研究所「Vision 2050」

注:家畜飼養頭数は成牛換算。その他はヒツジ、ヤギ、ラクダ、ウマ。



写真14 ワラをかけられて野積みにされているせんべい状のふん



写真15 倉庫に積み上げられているせんべい 状のふん



写真16 麻袋に詰めて軒先に積まれているせんべい状のふん

法、麻袋に詰めて軒先に積む方法などさまざまなものが見られた(写真14、15、16)。

なお、環境省によると、インドでは粗放的 な酪農が大宗を占めることから、家畜排せつ 物の廃棄に関する環境規制は必要ないとのこ とであった。

(8) 生乳生産費

生産費に関する国の統計は公表されていない。2011年にグジャラート州の酪農協の組合員を対象に行われた調査によると、飼料費が7~8割を占め、牛が水牛よりも収益性が高いとの結果だが、いずれも生産費が収益を上回っている(表16)。ただし、この調査における水牛の乳量は、国の平均とされている年間1878キログラムを大きく下回っている点に留意が必要である。なお、政府の報告書では生産費の6~7割が飼料費と言及されていることから、この事例は飼料費が高い可能性がある。

また、2009年から2010年にラジャスタン州で飼養頭数20頭以上の農家5戸を対象に行われた調査によると、いずれの農家も利益を出している。1リットル当たりの利益を品種別に見ると、ホルスタイン種が最も高く、続いてジャージー種、水牛、在来牛の順であった(表17)。

表16 生乳の生産費の例(2011年)

			水华	-		4	_	
			八一	F	割合	٦		割合
調査	農家	数	222	戸	_	129戸		_
平均	飼養	頭数	2.1	頭	_	5.3	頭	_
乳脂	肪分率	Ĭ.	7.4	%	_	3.9	9%	_
1頭	当た	り平均乳量	1,079リ	ットル	_	را 2,099	ットル	_
1リ	1 リットル当たりの収益性		ルピー	円	_	ルピー	円	_
	収益		33.7	63.6	_	22.8	43.1	_
	生産	費	53.1	100.3	100%	23.5	44.4	100%
		固定費	0.6	1.1	1.1%	0.6	1.1	2.6%
		飼料費	43.3	81.9	81.7%	18.2	34.4	77.5%
	獣医療費		0.2	0.4	0.4%	0.5	0.9	2.1%
		労働費 (家族労働費含む)	6.5	12.3	12.3%	1.8	3.4	7.6%
	利益	É	▲19.4	▲36.7	_	▲0.7	▲ 1.3	_

資料: Parth Shah [Exploring the Cost of Milk Production & Potential Economies of Scale in a Dairy Cooperative」注:調査対象農家は自給目的で生乳を生産する農家も含む。調査は2011年12月30日から2012年1月3日の間に聞き取りによって行われた。

表17 生乳生産費の例(2009年)

		4									
		ホルスタ	イン種	イン種 ジャージー種			 柱種	品種不明			
1頭当たり平均乳量		ל, 5,296	リットル	3,966 1	リットル	را 2,258	リットル	3,075リットル			
1 !	リットル当たりの収益性	ルピー	円	ルピー	円	ルピー	円	ルピー	円		
	収益	22.4	42.4	22.5	42.5	22.6	42.8	25.6	48.4		
	生産費	11.9	22.4	14.9	28.1	20.4	38.6	21.2	40.0		
	利益	10.6	20.0	7.6	14.3	2.2	4.2	4.4	8.3		

資料:Raju Kumawatほか(2016)「Analysis of cost and returns of milk production in Rajasthan」『Economic affairs 61(1):71-74』を基に機構で作成

注:5戸中2戸はホルスタイン種、ジャージー種、在来種、水牛を飼っており、3戸はホルスタイン種、ジャージー種、在来種を飼っている。

4 生乳流通

インド政府や酪農関係者の間では、生乳流 通について議論する際、酪農協同組合と民間 乳業メーカーが集乳・処理・流通するルート を「組織セクター」(Organized Sector) と呼び、零細卸売業者により流通するルート を「非組織セクター」(Unorganized Sector) と呼んでいる。また、零細卸売業 者はミルクマンと呼ばれている。

インドの生乳流通は、8割が自家消費や近隣住民への直接販売、ミルクマンを介した流通に仕向けられることが大きな特徴となっている(図5)。

ミルクマンは、過剰供給となる冬期に買い取りを拒否したり、価格を大幅に引き下げたりする例があるため、政府は、年間を通して一定価格で買い入れを行う組織セクターへの出荷を奨励しており、2022年に組織セクターの流通シェアを50%とする目標を立てている(2016年の実績は21%)。

なお、一般に牛の乳と水牛の乳は混ぜて集められているが、特定の需要がある場合には

別々に流通する場合もある。例えば、水牛の 乳は脂肪分が高いため、飲用乳として好む人 がいる一方、宗教的な理由や低カロリーなど の理由からか牛の乳を好む人もいる。

政府の統計によると、集乳過程で生乳を冷却する施設の容量は1日当たり7万8000トン(2015年)であり、農家から出荷される生乳(23万5000トン)の約3分の2が冷却されることなく流通しているとみられる。

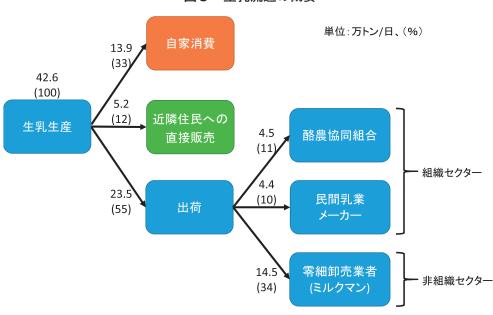


図5 生乳流通の概要

資料:農業農家福祉省「Annual Report 2016-17」、クワリティ社「Q1' FY18 Investor Presentation」を基に機構で作成 注:都市部で生産された生乳の流通については不明であるため、すべての生乳が農村で生産されたと仮定した場合の推計値を示した。

(1) 自家消費

飼養頭数規模が極めて小さい農家が多く、 生乳は1戸1日当たり5キログラム程度しか 生産されないため、自家消費の割合が3割程 度と高い。

(2) 近隣住民への販売

多くの農家は伝統的に近隣住民に生乳を販売していると言われているが、詳細な実態は 不明である。

(3) ミルクマン

農村を回って生乳を買い付け、常温のまま 牛乳缶に入れ、バイクを使って都市部に運び、 販売している。

国際協力機構(JICA)が行ったウッタルプラデシュ州の調査では、農家は特定のミルクマンと長年付き合っており、生乳の成分分析をせずに重量に基づいて取引をしている。また、生乳に水を混ぜて増量していないことを示すためにミルクマンの目の前で搾乳を行っている。

(4) 酪農協同組合

生産者によって組織される酪農協同組合 (酪農協)が全国にあり、集乳、自社工場で の処理・加工、販売が行われている(図6、7)。 酪農協は全国段階、州段階、県段階、村落段 階(単位農協)がある。一般に、州段階、県 段階、村段階の3段階構造で、表18のよう な役割分担をする方式は、当該方式の発祥の 地であるグジャラート州アナンド市にちなん で、アナンド式と呼ばれる。

2016年時点で全国に村落農協が約171万 組織あり、組合員は1584万人である。政府 は2023年までに村落農協を329万組織、組 合員を2080万人まで増やすことを目標に掲 げている。酪農協の売り上げは急速に増加し ており、例えば、グジャラート州酪農協連合 会は2012年から2016年の間に売り上げが 倍増している。

酪農協のシェアは地域によって大きく異な り、グジャラート州ではほぼ100%である一 方で、ムンバイ市のあるマハラシュトラ州で は、40%程度である。民間乳業メーカーの 話によると、地域によるシェアの違いは文化 の違いが原因ではないかとのことであった。 酪農協は1人1票の決定権を持つため、自律 的に村落内で意見をまとめなければ意思決定 できない。地域によっては意見がまとまらず 酪農協を組織できないため、乳業メーカーの 職員が各農家を回って説得し、集乳を行うと のことであった。

開発委員会によると、酪農協の生乳冷却施 設や乳業工場は、過去に補助金を使って整備 したものが大半であり、その多くが更新時期 を迎えているが、自主財源では更新できない ことが課題となっているとの話であった。

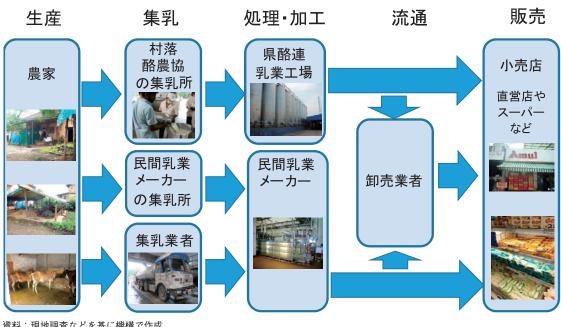


図6 組織セクター (酪農協・民間乳業メーカー) の物流構造

資料:現地調査などを基に機構で作成

表18 酪農協と関連組織の概要

組織	役割
インド酪農開発委員会(NDDB)	酪農協(アナンド式)を国内に広める政府機関として、1965年に 設立。酪農政策や農家への研修を提供。354億ルピー(669億円) の基金を持つ。
全インド酪農協同組合連合会	全国組織。国防省に牛乳乳製品を供給。2015年から牛乳乳製品と飼料のネットオークションを運営。
州酪農協同組合連合会(27)	州外への販売を担当。アムールはグジャラート州酪農協連合会の販売ブランド。
県酪農協同組合連合会(218)	乳業工場を持ち、村落酪農協同組合から集めた生乳を処理·加工し、 州内への販売を行う。通常、各県酪農協ごとに販売ブランドを持つ。
村落酪農協同組合(171万)	単位農協。カーストに関係なくすべての組合員は平等。組合員が村落農協の集乳所に生乳を持ち込む。その場で消費者への販売も行われる。

資料:現地調査などを基に機構で作成

図7 村落酪農協での集乳の様子













組合員は小さな牛乳缶に入れた生乳を集乳所に 持ち込む。持ち込まれた生乳は、牛の乳と水牛 の乳を分けて、集乳用の牛乳缶に入れる。

牛乳缶に入れる際、生乳の重さと乳成分を計測し、パソコンに記録する。重さと乳成分に基づいて支払額を計算し、組合員にレシートを渡す。



集乳所では飼料の販売 も行う。



生乳の一部は集乳所でそのま ま周辺住民に販売する。



生乳はバルククー ラーで保管し、1日1 回県連合会のタンク ローリーが集荷し、乳 業工場へ運ぶ。

資料:現地調査などを基に機構で作成

注:調査したグジャラート州サンデサール酪農協では、周辺住民に販売するために水牛の乳を分けて集めていたが、民間乳業メーカー等の話によると一般に牛の乳と水牛の乳は混ぜて集められるとのことである。

(5) 民間乳業メーカー

民間乳業メーカーの売り上げも酪農協と同様に急速に拡大している。例えば、最大手の民間乳業メーカーであるクワリティ社の販売額は2011年から2015年の間に倍増している。表19に、主な酪農協と民間乳業メーカ

一の概要を示した。

民間乳業メーカーの集乳の仕組みは基本的には酪農協と同様だが、他の民間乳業メーカーや酪農協、集乳専門の業者(ミルクマンとは異なる)から生乳を買うケースもある。

インドでは、アイスクリームなどの乳製品やロングライフ牛乳、「Pure Cow Milk I(水

牛乳を含まないという意味)、オーガニック 牛乳など、一般的な飲用乳(高温短時間殺菌 (HTST、p127参照)のもの)以外の牛乳 乳製品を「付加価値商品(Value Added Products)」と呼んでおり、各社ともこの付 加価値商品の販売拡大を目指している。

販売拡大に向けて一番の課題は生乳の確保 とのことであった。零細農家が散在している ため、流通網の構築に大きな投資を要するほ か、農家数が多くかつそのほとんどが副業的 であることから品質の管理も難しいと考えら れる。

2015年時点で、民間乳業メーカーの集乳 所は143万カ所、出荷する農家は502万戸 である。政府は2023年には集乳所を470万 カ所、農家を1644万戸まで増やす目標を掲 げている。

表19 主な酪農協と民間乳業メーカーの概要

(単位:億ルピー、万トン)

名称	拠点	売上高	生乳取扱量 (シェア)	特徴	集乳・加工・流通
グジャラート州酪農協同組 合連合会	グジャラート州	2,710	620 (19%)	インド最大の州酪農協連合会。売 り上げの5割がパウチ入り牛乳。	360万戸の農家(1万8549組織の 村落農協)から集乳し、69カ所の 乳業工場で処理。100万カ所の小 売店で販売。
カルナタカ州乳酪農協同組 合連合会	カルナタカ州	1,295	232 (7.1%)	生乳取扱量第2位の州酪農協連合 会。	220万戸の農家(1万4000組織の 村落農協)から集乳。
クワリティ社	デリー首都圏	575%	120 (3.6%)	インド最大の民間乳業メーカー。 売り上げの3割が飲用乳。	24% (29万トン) の生乳を35万戸の農家 (4万7000の村) から集乳し、29カ所の冷却施設、6カ所の乳業工場で処理。残りは集乳事業者から買い付け。4万5000カ所の小売店で販売。
マザーデイリー・フルーツ &ベジタブル社	ウッタルプラデ シュ州	719%	117 (3.6%)	酪農開発委員会が100%出資。デリーに8000のワゴンショップがある。売り上げの5割が飲用乳。	_
ハツン・アグロ・プロダク ト社	タミルナド州	420	100 (3.0%)	売り上げの6割が飲用乳。	30万戸の農家から9000カ所の集 乳所で生乳を集め、16カ所の乳業 工場で処理。
クリームライン・デイリー・ プロダクツ社	テランガナ州	96*	40 (1.2%)	インドの飼料生産最大手ゴッド レッジ・アグロベットの子会社。	_
ヘリテイジ・フーズ社	テランガナ州	264	38 (1.2%)	南インド(テランガナ州以南)の 飲用乳市場の10%を占める。	30万戸の農家から集乳し、145戸 の冷却施設を通じて、15カ所の乳 業工場で処理。
パラグ・ミルクフーズ社	マハラシュトラ州	165%	37 (1.1%)	売り上げの3割が飲用乳。水牛の 乳は取り扱わない。	20万戸の農家から3400カ所の村 落集乳施設を通じて生乳を調達。
プラブハット・デイリー社	マハラシュトラ州	141	37 (1.1%)	企業間取引が7割を占める。抗菌剤とカビ毒アフラトキシンが入っていないことを売りにした「ネガティブミルク」を販売。	481カ所の集乳所、115カ所の冷 却施設を通じて生乳を集め、135 カ所の小売店で販売。
ネスレ・インディア社	ハリヤナ州	916	30 (1.0%)	食品大手ネスレ社の子会社。	10万戸の農家から2815カ所の集 乳所を通じて生乳を集め、8カ所 の乳業工場で処理。

資料:各社の年報、ウェブサイト、聞き取り情報を基に機構で作成

注:生乳取扱量のカッコ内は、酪農協・民間乳業メーカーの取扱量(8万9000万トン/日)に占める割合。売上高は2016年。ただし※ 印のものは2015年。

5 牛乳乳製品の消費

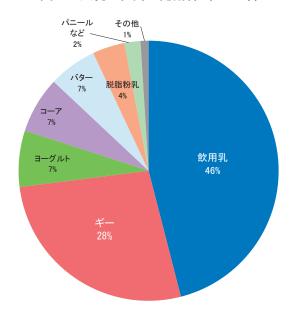
牛乳乳製品の消費量に関する統計はないが、輸出入はわずかであるため、おおむね生乳ベースでの生産量である1億5550万トンが消費されていると考えられる。インド政府も、生産量を人口で除した数値を「牛乳消費可能量」として1人当たり消費量の代わりに用いている。

米国農務省の分析によると、生乳の半分が 飲用乳、残りが乳製品、さらにその半分がギー(バターオイル、写真19)に仕向けられ ている。また、酪農協は生乳の75%(2015年)を飲用乳として販売しているため、乳製 品は主に民間乳業メーカーによって製造・販売されている(図8)。

ヒンズー教徒にとって、牛乳乳製品は宗教 による制約のない重要なたんぱく源である。インド独自の乳製品の種類の多さから、牛乳 乳製品を消費する歴史が相当長いことがうかがえる。

牛乳乳製品への支出額は、都市部と農村部 ともに、家計の総支出額が増えるにつれて増 加する傾向がある。特に農村部の支出額が平均以下の層では、支出額の増加につれて牛乳乳製品への支出が占める割合が顕著に上昇していることから、インド人にとって牛乳乳製品がいかに大切な食品であるかが分かる(表20)。また、このことから、経済発展によっ

図8 生乳の仕向け先割合(2012年)



資料:米国農務省「Dairy and Products Annual 2014」 注:ギーはバターオイル、コーアは無糖濃縮乳、パニールはフ レッシュチーズ(表22参照)

表20 総支出額に占める牛乳・乳製品の割合(支出額階層別、2011年)

(単位:ルピー、%)

	支出額階層			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	総支出額	1)	701	909	1,118	1,363	1,625	1,888	2,181	2,548	3,063	3,893	5,350	10,282
都	うち食品	2	415	532	628	741	855	948	1,058	1,183	1,343	1,577	1,946	2,859
市	うち牛乳乳製品	3	38	62	84	111	137	160	186	209	245	277	348	421
部	合計に占める割合	4=3/1	5.4	6.8	7.6	8.2	8.4	8.5	8.5	8.2	8.0	7.1	6.5	4.1
	食品に占める割合	5=3/2	9.2	11.6	13.4	15.0	16.0	16.8	17.6	17.7	18.2	17.6	17.9	14.7
	総支出額	6	521	666	783	905	1,018	1,136	1,266	1,427	1,645	2,007	2,556	4,481
農	うち食品	7	316	401	472	535	599	659	722	795	891	1,040	1,217	1,770
村	うち牛乳乳製品	8	18	32	49	58	75	91	103	124	148	192	239	332
部	合計に占める割合	9=8/6	3.4	4.8	6.2	6.4	7.4	8.0	8.1	8.7	9.0	9.5	9.3	7.4
	食品に占める割合	10=8/7	5.6	7.9	10.3	10.8	12.6	13.8	14.3	15.6	16.6	18.4	19.6	18.7

資料:統計・事業実施省「Level and Pattern of Consumer Expenditure 2011-12」

注:支出額は30日間のもの。支出額階層の1は下位5%、2は5-10%、3は10-20%、4から10までは10%刻み、11は90-95%、12は上位5%。

て所得が増加すれば、特に農村部で生乳需要が大きく増大すると考えられる。

また、暑い時期に冷えた牛乳乳製品を多く 消費する習慣があるため酪農協や民間乳業メーカーは、多くの地域で年間売り上げの約6 割を夏(3~6月)の4カ月間で販売すると されている。

(1) 飲用乳の消費

飲用乳の販売形態には、①量り売り②パウチ入り③紙パック入りがある。規格については、表21に示した。

量り売りはミルクマンによる販売のほか、 村落酪農協の集乳所での直接販売に用いられ ている。

小売店で販売されている飲用乳は、高温短時間殺菌(HTST (#1))で殺菌されたパウチ

入りのものが主流であり、乳業メーカーからの聞き取りでは、紙パックのシェアは1%に満たないとのことであった(写真17)。インドでは毎日牛乳を買って家庭で煮沸消毒し、その日の内に消費する習慣があることから、安価なパウチでの流通が合理的選択となっていると考えられる。パウチ入り牛乳の賞味期限は製造後48時間であった。

日本で主流の超高温瞬間殺菌(UHT (注2))で殺菌された牛乳は、近年売り上げが伸びているものの、現状では、流通量の1%にも満たない。

また、牛乳にチョコレートやマンゴーなど の味をつけたフレーバーミルクが、子供の栄 養補給用として多く売られている。

- (注1) 高温短時間殺菌 (HTST):72℃以上で15秒以上の殺菌。
- (注2) 超高温瞬間殺菌 (UHT):135℃以上で1秒以上の殺菌。

表21 飲用乳の規格

(単位:%)

乳の種類			成分基準(注)	
		原料	乳脂肪分	無脂乳 固形分
成分 による 分類	再構成乳	乳脂肪、無脂乳固形分、水	_	_
	濃縮還元乳	粉乳、濃縮乳、水	_	_
	低脂肪乳		3.0	8.5
	超低脂肪乳	生、水牛、山羊、羊の乳、粉乳、	1.5	9.0
	無脂肪乳	濃縮乳、乳脂肪、再構成乳、	0.5以下	8.7
	フルクリームミルク	濃縮還元乳、水	6.0	9.0
	標準化乳		4.5	8.5
家畜 による 分類	水牛乳	水牛の乳	5.0、6.0	9.0
	牛乳	牛の乳	3.0、3.5	8.5
	らくだ乳	らくだの乳	3.0	6.5
	山羊・羊乳	山羊、羊の乳	3.0、3.5	9.0
	混合乳	上記5種の乳	4.5	8.5

資料:保健家族福祉省食品安全基準庁「Food Safety Standard (Food Product Standard and Food Additives) Amendment Regulation, 2016」を基に機構で作成

注:現在意見募集中の規則に基づくものであり、未施行。「無脂肪乳」の乳脂肪分以外は、すべて記載の基準値以上であることが必要である。水牛乳、牛乳、山羊・羊乳の乳脂肪分の基準は、州によって異なる。



写真17 飲用乳の代表的な販売形態

左: UHT 1L 低脂肪乳 紙パック 中: UHT 200ml 低脂肪乳 紙パック 右: HTST 500ml フルクリーム パウチ

(2) 乳製品の消費

インドには牛乳乳製品の長い歴史があり、 独自の多様な乳製品を生産・消費している。



写真18 ペットボトル入りのフレーバーミルク

伝統的に多くの乳製品が家庭で作られていたが、現在では乳業メーカーが製造・販売して消費されるものも多い(図9、表22)。

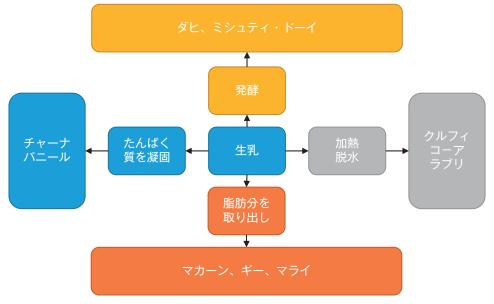


図9 インドの伝統的な乳製品

資料:開発委員会「Milk and Dairy Prodncts」を基に機構で作成

表22 インドの伝統的な乳製品の概要

分類	現地製品名	相当する日本の製品	製品の概要
加熱し酸で 凝固させた 製品	チャーナ (Chhana)	フレッシュチーズ	生乳に酸を加え凝固し、脱水したもの
	パニール (Paneer)	フレッシュチーズ	チャーナを圧縮したもの
発酵させた	ダヒ (Dahi)	乳酸発酵乳	生乳を加熱し、酸を加えて発酵させたもの
製品	ミシュティ・ドーイ (Misti Dahi)	加糖乳酸発酵乳	生乳に砂糖を加えて加熱し、酸を加えて発 酵させたもの
	マカーン (Makkhan)	発酵バター	ダヒを攪拌して脂肪粒子の塊を取り出した もの
脂肪分を 取り出した 製品	ギー (Ghee)	バターオイル	マカーンを加熱し、乳脂肪以外の成分をほ とんど除去したもの
37.111	マライ (Malai)	凝固クリーム	生乳を攪拌せずに緩やかに加熱・冷却し、 クリーム層を分離したもの
加熱・脱水した製品	クルフィ (Klufi)	凍結加糖濃縮乳(アイスク リーム)	生乳に砂糖を加えながら加熱して2分の1に濃縮し、ナッツ類や香料、マライなどを加えて冷凍したもの
	コーア (Khoa)	無糖濃縮乳	生乳を攪拌しながら加熱し、約6分の1に 濃縮させたもの
	ラブリ (Rabri)	加糖部分濃縮クリーム	生乳を攪拌せずに砂糖を加えながら加熱して8分の1に濃縮したもの

資料:開発委員会「Milk and Dairy Products」、足立達(2002)『乳製品の世界外史』東北大学出版会 1120pp. 平田昌弘(2001)「ユーラシア大陸の乳加工技術:第6回南アジアーインドの都市部・農村部の事例 1:乳のみの乳製品」『New Food Industry』53巻6号pp.73-81 食品資材研究会、dairy for all (http://www.dairyforall.com/)



写真19 ドーサ(インドのクレープ)とギー 出典: By Charles Haynes, https://commons. wikimedia.org/w/index.php?curid=3168085



写真20 パニール 出典: By Sonja Pauen, https://commons. wikimedia.org/w/index.php?curid=4140434



写真21 パウチ入りのダヒ (乳酸発酵乳)



写真22 上段はスライスチーズ、下段はプラ スチックトレイに並べて売られるパ ウチ入りの飲用乳

(3)地域ごとの消費量の違い

州ごとの消費量に関する統計はないが、州の生乳生産量をその人口で割った1日1人当たり生産量(前述の「牛乳消費可能量」)は、上位3州(パンジャブ、ハリヤナ、ラジャスタン)がそれぞれ1032グラム、877グラム、704グラム、下位3州(ミゾラム、アッサム、

ゴア)がそれぞれ57グラム、70グラム、 74グラムと大きな差がある。

牛乳乳製品は鉄道や車で流通しているため、実際の消費量は上記ほど地域差が大きくないと推測されるが、統計がないため詳細な実態は不明である。

(4) 小売の状況

インドでは、スーパーマーケットのほかに、 集乳施設やワゴンカートでの販売、宅配、農 家による近隣住民への直接販売が行われてい る。

それぞれの取引形態ごとの割合についての統計データはないが、現地調査を行ったグジャラート州アナンド市とマハラシュトラ州ムンバイ市のスーパーマーケットでは、日本よりも牛乳乳製品の売り場面積が小さいように感じた。1人1日当たりの牛乳乳製品の消費量が330グラム(注)と日本(250グラム)よりも多いことを考えると、スーパーマーケット以外の販売ルート(直営販売所、宅配など)が大きなシェアを持っていると推察される。(注) 牛乳消費可能量。

スーパーマーケットでは、パウチ入りの飲用乳がプラスチックトレイに並べて売られていた(写真22)。また、乳酸発酵乳(ダヒ)やバターオイル(ギー)も少量のものはパウチで売られていた(写真23)。

グジャラート州酪農協同組合連合会の販売 ブランドであるアムール(Amul)は、全国 300万軒の小売店で販売されており、アナン ド市には直営店も複数あった(写真25、26)。 また、民間乳業メーカー最大手のクワリティ 社は4万5000軒の小売店で販売している。



写真23 パウチ入りと缶入りのギー (バター オイル)



写真24 最上段と2段目の白色と黄色、ピンク色のパッケージはラッシー。緑色のパッケージはスパイス入りバターミルク。女の子の書かれているパッケージはロングライフミルク。3段目の真ん中は丸いコーダチーズ。右は四角いチェダーチーズ。緑色のパッケージはパニール(フレッシュチーズ)



写真25 アナンド市にあるグジャラート州酪 農協同組合連合会の直売店では、カ ウンターで飲用乳などを販売



写真26 アナンド市の別の直営店では、アイ スクリームやフレーバーミルクなど の販売が見られた



写真27 マザーデイリー社は都市部に牛乳の 自動販売機を設置している。購入者 がステンレス缶やペットボトルなど の容器を持参し、硬貨を入れると牛 乳が出る仕組みになっている。この ような販売方法は都市部に限ったも のとのことだった





写真28、29 調査をしたマハラシュトラ州の サンデサール村酪農協の集乳所 では、生産農家から買い取った 生乳をその場で周辺住民に量り 売りしていた。水の乳と水牛の 乳を分けて集めており、住民へ は水牛の乳を売っていた。住民 はステンレス製の小さな牛乳缶 (500ミリリットル〜2リットル 程度)を持って生乳を買いに来 ていた。



写真30 デリー首都圏では、アイスクリーム を売るワゴンを多く見かけた。写真 はマザーデイリー社のアイスクリー ム販売ワゴン



写真31 アムール(グジャラート州酪農協連 合会の販売ブランド)のアイスクリ ーム販売ワゴン

6 価格

(1) 生乳の農家庭先販売価格

生乳の農家庭先販売価格は生乳需給に基づいて、酪農協、民間乳業メーカー、ミルクマンがそれぞれ決めるが、農業農家福祉省やグジャラート州政府、開発委員会からの聞き取りでは、大半の地域では実質的に酪農協が価格を決めており、その他の者は酪農協の価格に追随しているとのことであった。酪農協や民間乳業メーカーは不需要期(冬場)でも価格を下げることはないとの話であった。一方、JICAの調査によると、ミルクマンは不需要期に価格を引き下げ、祭りの季節など需要の高い時には価格を引き上げている。

実際の取引時には、上述の価格を基準として、乳成分に応じた個々の生乳価格が算出される。このため、乳脂肪分が4%程度の牛の乳に比べ、乳脂肪分が7%程度の水牛の乳の方が価格が高い(表23)。乳成分を価格に反映する方法はさまざまだが、主に①乳脂肪分と無脂乳固形分を計測する方法②乳脂肪分のみ計測する方法の2種類がある。開発委員会は①を推奨しているが、多くの民間乳業メーカーは②を用いていると言われている。また、ミルクマンは長期的な取引による信頼関係に基づき、成分を計測せずに集乳していると言われている。

表23 生乳の農家庭先販売価格

	牛の乳		水牛の乳			
	ルピー	円	対2012年(%)	ルピー	円	対2012年(%)
2012年	18.9	35.7	100	33.0	62.4	100
2015年	24.9	47.0	132	43.5	82.2	132
2016年	26.4	49.9	140	46.2	87.3	140

出典:グジャラート州酪農協同組合連合会「43次年次レポート 2016-17」を基に機構で試算注:牛乳の乳脂肪分を4%、水牛の乳脂肪分を7%と仮定して算出。グジャラート州酪農協が農家から買い入れた価***

(2) 小売価格

小売価格は過去5年間は年平均数%程度で 上昇し、2016年の平均価格は1リットル当 たり37ルピー(70円)となっている。消費 者物価指数を見ると、牛乳乳製品は総合指数 よりもやや上昇幅が大きくなっている(表 24)。

表23と表24を比較すると、農家庭先販売

価格は消費者物価指数よりも大きく上昇しているため、グジャラート州酪農協に出荷している農家の収入は改善していると考えられる。

また、乳製品については、インドでは伝統 的に家庭で作られてきたため、妥当な価格で ないと判断された場合には、消費者が自身で 乳製品を作ることから、売れなくなるという。 スーパーマーケットでの牛乳乳製品の価格 乳を使わない「100% Cow Milk」の製品も れていた。

を表25に示した。飲用乳やギーでは、水牛 | 売られており、通常のものより若干高く売ら

表24 飲用乳の小売価格と牛乳乳製品の消費者物価指数 (CPI)

	平均小売価格		消費者物価指数		
	ルピー	円	牛乳乳製品	総合	
2012年	30.5	57.7	100.0	100.0	
2013年	33.3	62.8	108.3	110.0	
2014年	35.4	67.0	119.8	117.4	
2015年	36.9	69.7	127.7	123.1	
2016年	37.0	69.9	132.7	129.2	

資料:消費者・食料・公共配給省消費者部のデータベース

(http://fcainfoweb.nic.in/PMSver2/Reports/Report_Menu_Web.aspx)

注:消費者物価指数の基準年は2012年。

表25 牛乳乳製品の価格の比較

番号	品目	規格	価格(ルピー)	価格 (円)
1	飲用乳	HTST、フルクリーム、500ml、パウチ	25.5	48.2
2	飲用乳	HTST、低脂肪乳、500ml、パウチ	20.0	37.8
3	飲用乳	UHT、紙パック、1 リットル	62.0	117.2
4	バター	有塩、100g	43.3	81.7
5	ラッシー	200ml	20.0	37.8
6	ダヒ	400g	50.0	94.5
7	チェダーチーズ	250g	100.0	189.0
8	パニール	200g	79.9	151.0
9	ギー	1 リットル、缶	440.0	831.6
10	ギー	1 リットル、缶、水牛乳不使用	495.0	935.6
11	アイスクリーム	100ml	20.0	37.8
12	アイスクリーム	1 リットル	130 ~ 200	246 ~ 378

資料:機構が2017年7月にスーパーマーケットで調査。2,5,6はムンバイ市、その他はグジャラート州アナンド市

7 食品安全

報道によると、インド食品安全基準庁の調査では、調査対象の7割の生乳で異物の混入が認められている。混入していたのは、増量するための水や、乳成分を高く偽るための脱脂粉乳や尿素、ブドウ糖、保存性を改善するための中和剤、洗い残しの洗剤などであった。同調査では33の州・連邦直轄地から1791の検体が集められた。全く混入のなかった2つの州・連邦直轄地がある一方、ウエストベンガル州やビハール州など6つの州・連邦直轄地ではすべての検体で混入が認められた。また、混入が認められた検体のうち7割は量り売りされたものだった。

このことが大きく報道されたことから、酪 農協や民間乳業メーカーは集乳の各段階で検 査を行っていることを強調し、安全性を宣伝 している。現地調査で話を聞いた際には、酪 農協や民間乳業メーカーは、混入の多くが「非 組織セクター」で起きていると説明していた。 また、インド食品安全庁によると同調査の 詳細な結果は現在各州と調整中であり、年内 には公表する見通しであるとのことであっ た。なお、カビ毒アフラトキシンや乳房炎治 療に用いる抗生物質については、調査項目に 入っていないため残留の実態は分からないと の話であった。

酪農協や民間乳業メーカーからの聞き取りでは、集乳所や冷却センター、工場受け入れ時に乳脂肪分や無脂乳固形分、細菌数の検査は行うが、抗生物質や体細胞数の検査は行わないとのことであった。また、ムンバイ市近郊に本社を置くプラブハット社は抗生物質検査に合格した生乳を農家から高く買い取り、「抗生物質フリー」の牛乳としてプレミアム価格で販売している。

8 おわりに

インドの生乳需要は、人口や所得の増加から、今後も引き続き増大を続けると見込まれる。

インドでは1頭当たりの乳量が他国よりもかなり低い水準にあり、稲わらや野草などの栄養価の低い飼料が多く給与されていることから、飼養管理の改善や泌乳能力の改良などにより、生乳生産を増やす余地は大きいと考えられる。生乳生産の増加に伴う飼料需要の増大に対しては、飼料の生産性を改善することで、当面対応することができると考えられる。

また、生乳の多くが地場で飲用乳として消費され、乳製品の大宗が伝統的な乳製品に加工して消費されていることから、仮に不足が生じても他国からの輸入によって需要が直接満たされるものではない。以上のような生産や消費の状況を踏まえれば、インドが今後短期的に乳製品の輸入を急増させることは考えがたい。

しかしながら、増大し続ける需要に応じて インドが自給飼料や生乳の生産を拡大を続け ることができるのか不透明であり、動向を注 視していく必要がある。

【参考文献】

- ・(独) 国際協力機構(2016)「インド国革新的低温物流技術と酪農女性グループミルクレディ育成による集乳事業準備調査」
- ・総務省(2009)「インドの行政」(諸外国の行政等に関する調査研究 No.17)
- ・インド内務省「2011 Census」
- ・インド内務省「India Sample Registration System Baseline Survey 2014」
- ・インド計画委員会「Report of the Working Group on Animal Husbandry & Dairying 12th Five Year Plan (2012-2017)」
- ・インド計画委員会「Twelfth Five Year Plan」
- · Amit Sahaほか(2004) [The Economics of Milk Production in Orissa, India, with Particular Enphasis of Small-Scale Producers] 『PPLPI Working Paper No. 16』
- ・平林博(2017)『最後の超大国インド』 日経BP社 pp285
- ・ヴェルガーゼ・クーリエン(1997)『インドの酪農開発』 筑波書房 pp246
- ・久保田義喜(2001)『インド酪農開発論』 筑波書房 pp319
- ·『The Indian Express』2015年10月8日「The states where cow slaughter is legal in India」 < http://indianexpress.com/article/explained/explained-no-beef-nation/ > (2017年9月12日アクセス)
- ·『theSundaily』2017年8月27日「Indian villagers lynch two Muslims transporting cattle」
- (2017年9月12日アクセス)
- · 『The New York Times』 2017年7月11日 「India's Supreme Court Suspends Ban on Sale of Cows for Slaughter」
- https://www.nytimes.com/2017/07/11/world/asia/india-cows-slaughter-beef-leather-hindu-supreme-court-ban.html (2017年9月12日アクセス)
- · Prabhat Dairy Limited [Annual Report 2016-17]
- · 『The Times of India』 2016年8月5日 「Supreme Court favours life imprisonment for milk adulteration |
- https://www.google.co.jp/amp/m.timesofindia.com/india/Supreme-Court-favours-life-imprisonment-for-milk-adulteration/amp_articleshow/53560913.cms (2017年9月12日アクセス)