

ユーラシア大陸の乳加工技術と乳製品

第6回 南アジア—インドの都市部・農村部の事例1： 乳のみの乳製品

平田 昌弘*

*HIRATA Masahiro (帯広畜産大学)

Key Words：乳加工・乳製品・都市・農村・インド・南アジア

インドには、ユーラシア大陸においてインドのみにしか観られない乳加工技術がある。ライム汁（植物有機酸）を凝固剤にしてチーズを加工したり、加熱濃縮系列群の乳加工を採用したりと、大変珍しい技術が存在している。また、乳製品の菓子である乳菓にも種類が多い。鴛田の報告（1992）からも分かるように、類似した乳加工技術や乳製品がインドでは多種多様に発達している（図1）。新しい乳菓を開発しようとしている菓子職人、和食と乳製品との融合を図ろうとしている開発者には、ぜひインドを訪問されてみられるとよい。斬新なアイデアが得られることであろう。

本稿と次号 Vol.53 No.7 ではインドの都市と農村での事例を中心に、乳製品の種類とその加工法、そして、利用のされ方について紹介する。インド乳製品の多様性の整理を試みるために、本稿では類型分類法として、乳のみを素材とした乳製品と添加物を付加した菓子的な乳製品とを区別するために、乳のみを原材料として加工した乳製品を「乳のみの乳製品」、乳を主な材料にし、砂糖やナッツ類などを添加して加工した菓子様乳製品を「乳菓」として区別する。「乳のみの乳製品」には、酸乳、バター、チーズ、バターオイル、バターミルク、クリームな

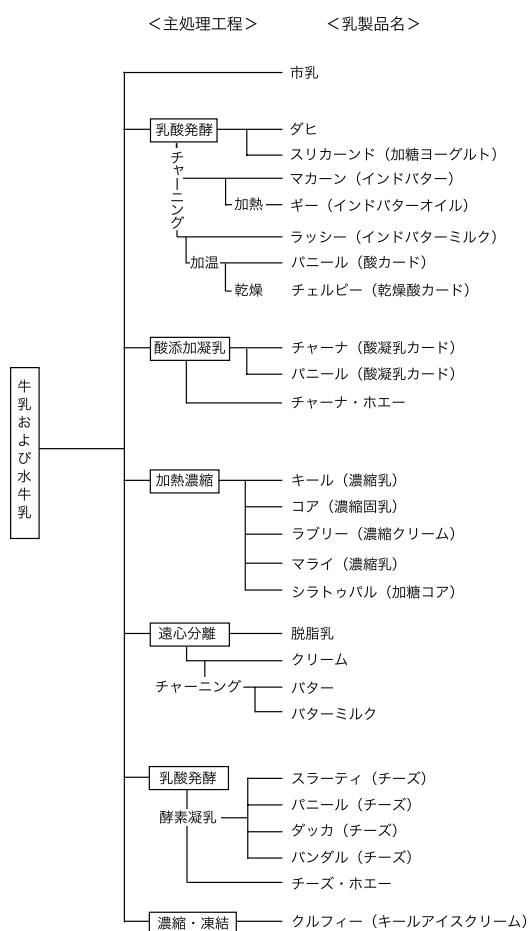


図1 鴛田（1992）によるインドの主な乳加工技術と乳製品の類型分類。

類似した乳加工技術や乳製品が認められる。

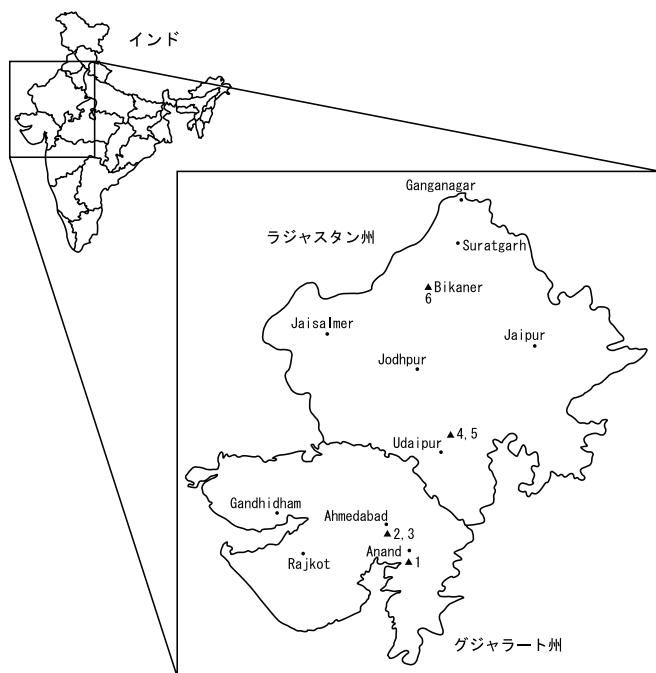


図2 インド西部の都市・農村部における乳加工専業世帯(▲)の調査地点

どを含み、その製造工程は乳のみを原料とした加工技術により構成される。一方、「乳菓」を加工する工程は、「乳のみの乳製品」に添加物を付加し、乳製品を様々な菓子に加工する乳加工技術となる。本稿では、インドの複雑な乳製品の土台となる「乳のみの乳製品」について先ずは報告する。

調査地は、インド西部のグジャラート州とラジャスタン州である(図2)。2003年に都市・農村部を6地点(▲1~▲6)調査した際の観察とインタビューとに基づいている。グジャラート州で聞き取った語彙には(R)を、ラジャスタン州で聞き取った語彙には(G)を、乳製品の語彙の後に付した。

1. 生乳の利用

西アジア、中央アジア、北アジアの牧畜地帯において、牧畜民は生乳をそのままではほとん

ど飲まない。本シリーズで紹介しているように、この生乳不飲は、牧畜民に極めて共通した乳文化である。これには、大人になって乳糖を分解できる酵素が生成されなくなること起因する乳糖不耐症の問題が大きく関係しているものと考えられる。しかし、都市や農村になるほど、生乳はそのまま飲用される量が増える。インドにおいても同様で、都市・農村部では生乳を積極的に飲み、また、生乳を料理に多用している。

インドの都市・農村部の一般消費者の各世帯、小規模な乳製品屋や工場では、個別契約している牧畜民や酪農業者から、生乳が毎日届けられる(写真1)。以下に説明する通り、生乳からクリームを分離することが近年になって発達した。その結果、

全乳の生乳とスキムミルクの生乳とが市場に流通することとなった。全乳の生乳の方が、乳脂



写真1 早朝に搾乳したドゥード(生乳)を契約先世帯に配達する個人業者。

肪率が高く、より旨く、乳加工にも優れている。そこで、消費者や乳業関係業者は、全乳による生乳を確実に得るために、市場の乳製品屋から生乳を購入するのではなく、信頼のおける牧畜民や酪農業者と個別契約し、全乳を直接に配達して貰う傾向が強まっている。届けられた生乳は、直ぐに加熱殺菌される。現在、工場と市場とには、ウシとスイギュウの乳のみ流通し、ヒツジとヤギの乳は牧畜民の自家消費のみに用いられている。かつては、ヒツジ・ヤギの乳も市場に流通していた。しかし、インドに酪農協同組合ができてはじめる 20 世紀中頃からは、より乳脂率の高いウシ・スイギュウの乳が好まれ、結果的にヒツジ・ヤギの乳は酪農協同組合に買い上げられなくなり、ヒツジ・ヤギの乳は市場から姿を消すこととなった。

生乳は、ラジャスタン州とグジャラート州ともにドゥード dudh (R)(G) と呼ばれる。比較的大きめの都市の路上には、屋台のホットミル

ク屋がいたるところに見受けられる (写真 2)。殺菌と濃縮することを意図して、生乳を加熱する。グラスに多めに砂糖を入れて、熱いミルクをたっぷりと注ぎ込む。甘く濃いホットミルクは、体の疲れを優しく癒してくれる。この街角のホットミルク・スタンドバー、家畜品種別や飼養方法別で提供すれば、日本でもはやる販売法になるかもしれない。そして、乳茶としても生乳は頻繁に多量に利用されている。乳茶はチャイと呼ばれる。沸騰した湯に、アッサム茶葉、生乳と砂糖、そして、チャイ・マサラと呼ばれる乳茶用の香辛料や生姜を加えて、乳茶はつくられる (写真 3)。乳茶は、三度の食事や間食時、客人の訪問時などに用意し、1 日に合計 7 度くらいは乳茶を飲んでいる。更に、カレー味に味付けした米料理に、砂糖とたっぷりの生乳を注いで食事にすることも多い (写真 4-A)。米料理に生乳をかけて食べると、味がまるくなる。

このように、生乳を乳茶や料理に利用し、生



写真 2 路上のホットミルク・スタンドバー。煮詰めた乳に砂糖を混ぜて甘く濃い味わいにして供する。



写真 3 チャイ(乳茶)。乳に砂糖、グラム・マサラ(香辛料)、ショウガなどを加えてつくる。

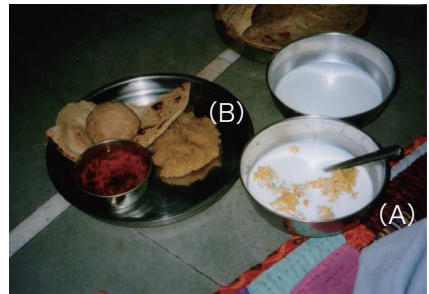


写真 4 生乳はカレー料理(A)や胚珠と混ぜてシーロ(B)と呼ばれる菓子などに利用される。

乳をそのまま摂取する量はインドでは確かに多い。そして、生乳として利用される乳量が多いのに加えて、様々な乳加工にも生乳は多量に用いられている。

2. 発酵乳系列群

酸乳（ヨーグルト）

乳にスターターとして前日の酸乳を加える。約 10 時間静置して乳酸発酵が進むと、ダヒ dahi (R)/dahee (G) と呼ばれる酸乳（ヨーグルト）となる（図 3-1）。酸乳はインド人にとっても好まれており、特に夏には体を冷やすという理由から多量に消費されている（写真 5）。インドの街角を歩いていると、きっとダヒ屋に出くわす。そして、その白さと清々しさに惹かれてきっとダヒを注文してしまう。ダヒを注文すると、目の前で小皿に一人分取り分けて、差し出してくれる。ダヒは、その瑞々しさと爽やかさで、脱水した身体に潤いを与えてくれる。ヨーグルトを目の前で小分け売りするスタイルは日本にはなく、観光地や地域おこしで新しい販売法になれるかもしれない。



写真 5 街角のダヒ（酸乳）売り屋。注文すると小分けにして出してくれる。

脱水酸乳（ドライヨーグルト）

酸乳を布の上に曝して脱水する（写真 6-A）。更に、その布を折りたたみ、布と酸乳自体の重さで脱水を進める（写真 6-B）。2 時間ほど静置すれば、マスコ masko (G) と呼ばれる脱水酸乳（ドライヨーグルト）となる。マスコは、チャカー chakka とも広く呼ばれている（Aneja, 1996）。酸味は酸乳よりも強くなっている。脱水酸乳は、そのままでは食されず、乳菓であるシリカンド shrikhand (G) つくりなどに用いられる。

バターとバターミルク

酸乳をチャーニングして、バターであるマカン makhan (R)/makkhan (G) へ加工する（Vol.53 No.5 の写真 4 参照）。現在の小規模な乳製品屋や工場では、バター加工の効率上、クリームをチャーニングしてバターをつくる方が主となっている（写真 7）。チャーニングする際、よりよくバターができるように、冬の場合はお湯を加え、夏の場合は水や氷を加える。これは、チャーニングによるバター加工の適温が 7～13℃であるためである（鷹尾, 1993）。チャーニングは、インドでは伝統的に手動式の回転式



写真 6 マスコ（脱水酸乳）つくり。酸乳を布の上に広げて脱水し（A）、酸乳を巻き込むように布を折りたたんで脱水を進める（B）。



写真7 クリームのチャーニングによるバターづくり。温度を下げるための氷が表面に見える。

攪拌棒と土製壺などが用いられている（前号 Vol.53 No.5 参照）。農村や牧畜民の各世帯では、今でもこの攪拌棒と壺とを用いてチャーニングしている。また、20年ほど前から電気式のチャーニング機が普及している。電気式チャーニング機も手動のものと同様に、回転式に攪拌する。しかし、電気式チャーニング機の普及率は依然と低く、多くの世帯では現在も手動でチャーニングをおこなっている。

チャーニングしてバターを収集した後に残ったバターミルクは、チャーシ chhash (G)/ チャーチ chaach (R) と呼ばれる。工場では、バターは更に加工されるが、バターミルクは更に加工されることはほとんどない。バターとバターミルクは共に売却される。

バターオイル

バターのマカンを加熱することにより、ギー ghee (R)(G) と呼ばれるバターオイルに加工する（写真8-A, B）。インドの食文化において、バターオイルは大切な保存食であり、貴重な調味料ともなっている。全粒粉でできたパンにバターオイルをからめて食べると、深く濃厚な味わいがし、それは素晴らしい（写真9）。調理



写真8 バターを加熱してピー（バターオイル）へ加工する (A)。(B)の黄色い液体が、できあがったバターオイル。

油として料理にバターオイルを加えると、風味と香りが増す。インドでは、酸乳と共にバターオイルは日々の食事に欠かせない重要な食材となっている。インド人のバターオイルに対する愛着はとても深い。インドは、旨味を油分で引き出す食文化の国である。日本ではバターオイルはまだ普及していない。バターオイルは加熱しても焦げることはなく、料理の食味を増してくれ、パンとの相性もいい。バターオイルは、日本でこれから新しい乳製品のジャンルを創出してくれるかもしれない。バターオイルはそんな存在である。

先にも説明したように、近代になってバターのマカンは、クリームの加熱から加工されるようにもなった。しかし、バターミルクのチャー



写真9 バターオイルがぬられたロティ（無発酵薄焼きパン）。これに、カレー料理をからめて食べる。



写真 10 チェナー（フラッシュチーズ）づくり。有機酸凝固剤のタータデーを加えると乳は直ぐに凝固する (A)。布に注ぎ、体重をかけて脱水する (B)。(C) はできあがったチェナー。

布で凝固物を包み込み、体重をかけて更に脱水する（写真 10-B, C）。これがチェナーである。フレッシュチーズに相当する。チェナーは、そのまま食されることはなく、様々な乳菓に利用される。かつては、ライムを搾った汁を凝固剤として用いてチーズを加工していたという。現在では、簡便さの理由で、市販の酢酸を利用している。日本の酪農家さんがつくる牛乳豆腐と同じ加工原理である。

一方、グジャラート州のアーナンド市で観察したパニールづくりは、乳を加熱し、凝固剤としてクエン酸を加える。クエン酸を添加すると直ぐに凝固が始まる。乳が凝固したら、穴の空いた容器に移して脱水する。更に、布に注いで、布を手で絞り込んだ後、機械で 30 分ほど強力に加圧し、脱水を進める。この加圧して脱水した凝固物がパニールである（写真 11）。このパニールを更に加工することはない。パニールは成形した後、売却される。パニールは、各世帯でカレー料理に利用したり、サラダに利用したりと、そのまま食されることとなる。

チェナーとパニールの加工で分かるように、インドでは凝固剤に有機酸を適応させており、レンネットを利用することは基本的にない。イ



写真 11 路上のパニール（チーズ）売り屋。パニールは機械で強く圧縮されて固くなっている。

ンドでは、有機酸により生乳の pH を下げて、等電点凝固によりチーズを得ている。このようにインドでのチーズ加工は、都市・農村部でおこなわれており、バターミルクの熱凝固・脱水による発酵乳系列群ではなく、有機酸を凝固剤とする凝固剤使用系列群の乳加工技術を用いてチーズをつくっている。

4. 加熱濃縮系列群—濃縮乳（無糖練乳）

中華鍋風の大型の凹状鍋に、ウシの生乳 20 リットルを注ぐ。強火で終始加熱し、2 つの細長い鉄製の匙を用いて、焦げ付かないように常



写真 12 マバ（濃縮乳）づくり。生乳を強火で常にかき混ぜながら加熱濃縮する（A）。濃縮が終わると、冷却して鍋にこびりついたマバを集める（B）。（C）はできあがったマバ。

に素早くかき混ぜ続ける（写真 12-A）。1 時間ほど強火で加熱すると、柔らかい固形状にまとまった乳製品ができあがってくる（写真 12-B）。これが、マバ mava (G)(R) と呼ばれる濃縮乳である（写真 12-C）（図 3-3）。一般的には、ヒンズー語でコア khoa と呼ばれている（Aneja, 1996）。食感は、甘く、舌にザラザラ感を感じる。生乳 20 リットルからマバは 4.0 ～ 4.5kg くらいできるという。別の事例では、スイギュウの生乳 2 リットルからマバが 400g できるという。つまり、生乳からマバへの加工は、1/5 の量が収集できることになる。加熱するための燃料は、都市部ではガスを用いているが、農村部では今でも薪を利用している。マバや次号 Vol.53 No.7 で説明するラブリーは、都市民や農民が加工し、牧畜民はつくらない。マバは、誰でもがつくる乳製品ではなく、特定の職人によって専門的につくられている。

乳製品屋によっては、生乳を加熱濃縮している間に、砂糖を加えることもある。加える砂糖の量は生乳 20 リットルに対して 1.5kg くらいである。しかし、砂糖を加えずマバをつくる方が一般的である。それは、マバを素材とし、後に様々な乳菓を製造するためである。マバこそは、インドの多様な乳菓の土台材料となり、インドの乳菓を特徴づける存在なのである。

5. クリーム分離系列群—近代に発達した乳製品

1895 年にスイスからクリームセパレータ機 2 台がグジャラート州ナディアッド村 Nadiad に輸入された。このセパレータ機の導入により、インドでクリームの生産加工が始まり、主にイギリス軍人のためにボンベイやアーメダバードの大都市へクリームの供給が始まった（Rutten, 1995: 74-75）。以後、クリームとスキムミルクとを売却できること、クリームからのバターオイルへの加工がより多量により効率的におこなえること、スキムミルクからの乳製品も売却できることを主な理由とし、この比較的新しい技術であるクリーム分離は急速にインド全体に普及していった。また、クリーム分離が比較的新しい技術であるとする理由は、1) 牧畜民は基本的にはクリームを分離していない（平田, 2011）、2) クリームを分離してからの加工体系が十分に発達していない、3) 1895 年に初めてセパレータ機が導入されたことからのによる。

クリームはマライ malay (R)/malaaee (G) と呼ばれる（図 3-4）。個人のセパレータ業者や乳製品工場では、クリームをセパレータ機で人工的に分離している（写真 13-A）。現在では、牧畜民も生乳をセパレータ業者に持ってゆき、ク



写真 13 マライ（クリーム）を分離する個人セパレーター業者（A）。と一般世帯でおこなわれている静置法によるクリーム分離（B）。

リームを分離している。一方、各世帯でも、生乳を 10 分程度加熱し、一晚静置させ、次の朝、表面に浮上したクリームをスプーンなどで収集することもある（写真 13-B）。クリームは次号 Vol.53 No.7 で説明する様々な乳菓に利用されることとなる。

クリームは、都市や農村の各世帯では、加熱することによりバターオイルであるギーへと更に加工される。一方、都市の小規模な乳製品屋や工場では、クリームをチャーニングによりバターに一旦してから、このバターを加熱することによりバターオイルへと加工している。クリームをチャーニングする際、酸乳を加え

て、1 時間ほどクリームを乳酸発酵させてから、チャーニングを始める。これは、やや酸性となるとチャーニング時間が短縮されるためである（中江，1989）。

クリームを掬い取った後に残ったスキムミルクもドゥードと呼ばれる。このドゥードは、加熱後、スターターを加えて酸乳のダヒにする。都市や農村の世帯では、このスキムミルクからの酸乳を更に加工することはほとんどない。しかし、牧畜民はこの酸乳をチャーニングしてバターにし、残存する乳脂肪を更に抽出することもある。

・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 参考文献 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

- 1) 鷹尾亨，1993.『牛乳・乳製品の実際知識』東洋経済新聞社，154-155 頁。
- 2) 鴫田文三郎，1992.「インドの乳製品今昔望見」雪印乳業健康生活研究所編『乳利用の民族誌』中央法規出版株式会社，139-154 頁。
- 3) 中江利孝，1989.「乳製品」内藤元男監修『畜産大辞典』養賢堂，961-975 頁。
- 4) 平田昌弘，2003.「インド西部での都市や農村における乳製品とその加工技術—（前編）」『食の科学』310: 24-32.
- 5) 平田昌弘，2011.「ユーラシア大陸の乳加工技術と乳製品 第 5 回 南アジア—インドの牧畜民の事例」『New Food Industry』53(5): 75-81.
- 6) Aneja, R. P., 1996. Traditional Dairy Delicacies: A Compendium. In: R. P. Gupta (ed), *Dairy India 1997*. Baba Barkha Nath Printers, Delhi, India, pp.371-377.

注）本稿は、2003 年に『食の科学』誌に発表した「インド西部での都市や農村における乳製品とその加工技術—（前編）」をもとに大幅に書き改めたものである。