

古・中期インド・アーリア文献「Veda 文献」「Pāli 聖典」に基づいた 南アジアの古代乳製品の再現と同定

平田昌弘¹・板垣希美²・内田健治³・花田正明¹・河合正人¹

¹ 帯広畜産大学, 帯広市 080-8555

² JA 清里町, 北海道斜里郡 099-4405

³ よつ葉乳業株式会社, 北広島市 061-1264

(2012. 12. 10 受付, 2013. 2. 19 受理)

要約 本研究は、BC1200～BC300年頃に編纂された Veda 文献/Pāli 聖典をテキストに用い、古代インドの乳製品を再現・同定し、それらの乳加工技術の起原について推論することを目的とした。再現実験の結果、dadhi/dadhi は酸乳、navanita/navanita・nonīta はバター、takra/takka はバターミルク、ājya/ーはバターオイル、āmikṣā/ーはカッタージチーズ様の乳製品、vājina/ーはホエイと同定された。sarpiṣ/sappiha はバターオイル、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa はバターオイルからの唯一派生する乳製品として低級脂肪酸と不飽和脂肪酸の含有量が多い液状のバターオイルであると類推された。Veda 文献・Pāli 聖典は、「kṣīra/khīra から dadhi/dadhi が、dadhi/dadhi から navanita/navanita が、navanita/navanita から sarpiṣ/sappi が、sarpiṣ/sappi から sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa が生じる」と説明する。再現実験により示唆されたことは、この一連の加工工程は「生乳を酸乳化し、酸乳をチャーニングしてバターを、バターを加熱することによりバターオイルを加工し、静置することにより低級脂肪酸と不飽和脂肪酸とがより多く含有した液状のバターオイルを分離する」ことである。さらに、ユーラシア大陸の牧畜民の乳加工技術の事例群と比較検討した結果、Veda 文献・Pāli 聖典に記載された乳加工技術の起原は西アジアであろうことが推論された。

日本畜産学会報 84 (2), 175-190, 2013

かつて、インド・ヨーロッパ語系に属するアーリアの人々は、コーカサス北方から中央アジアにかけて牧畜を行っていた(荒 1960)。BC1500年頃、アーリアの人々は北西インド亜大陸に侵入し、家畜を伴って東アフガニスタンからパンジャブ地方にわたって広がった。北西インド亜大陸で定住化して半農半牧の生業を営んでいたという。牧畜という生業の本質は、搾乳と去勢とにある(梅棹 1976)。搾乳と去勢とは、群管理、食料生産、交易活動など、牧畜の多くの活動に深く関係している。搾乳・乳利用の発明と開発こそ、牧畜という生業を成立させた最も重要な要因であると考えられている(三宅 1999; 平田 2013)。しかし、搾乳・乳利用における最大の欠点は、家畜から一年を通じて搾乳できないことにある。この搾乳の端境期があるという欠点を補うために、人類は生乳を加工し、保存できる乳製品を発達させてきたのである。搾乳・乳利用、そして、一年以上にわたって乳を保存できる乳加工技術を発明・開発したからこそ、人類は家畜に大きく依存した牧畜という生業が成り立ったといっても過言ではない。古代のアーリアの人々も、搾乳・乳利用、そして、乳加工技術を携えて、

南アジアに移入してきたことであろう。南アジアに移入してきたアーリアの人々は、どのような乳加工技術を採用していたのであろうか。南アジアにおける古・中期の乳加工技術を研究することは、中央アジアでの紀元前における乳加工技術をも類推できる資料を提供することにもなり、乳加工技術や乳文化の発達史を考察するにおいて極めて重要であり、興味深い。

南アジアの古文書としては、「Veda 文献」と「Pāli 聖典」とがある。Veda 文献(BC1200-600年頃)は、現存する南アジア最古の宗教文献群であり、供物となる乳製品やその加工過程について多くの言及を含んでいる。また、Pāli 聖典(BC300年頃以降)は、仏教文献の最初期資料に属し、当時の食生活や文化・技術に関する記述が豊富である(西村直子氏私信)。つまり、Veda 文献と Pāli 聖典は、BC1200年～BC300年頃の古代インドの乳製品を再現するために、優れたテキストであることが理解される。しかし、これほどまでに古代インドの乳製品についての言及がある Veda 文献・Pāli 聖典についてさえも再現実験が行われたことはなく、古代インドにおける乳製品を再現した

連絡者：平田昌弘 (fax : 0155-49-5593, e-mail : masa@obihiro.ac.jp)

先行研究はこれまでにない。

そこで本研究は、現存する南アジア最古の宗教文献群である Veda 文献、および、仏教文献の最初期に属し、当時の食生活や文化・技術に関する記述が豊富である Pāli 聖典をテキストに用い、古代インドの乳製品を再現実験することにした。この Veda 文献・Pāli 聖典を用いて、1) 原典から乳加工について翻訳記述された箇所を抽出すること、2) その翻訳に基づいて乳製品の再現実験を行うこと、3) 再現実験で得られた乳製品を同定すること、および、4) これらの結果から、Veda 文献・Pāli 聖典に記載されている乳加工技術の起原、および、酥・醍醐についての論考を行うことを目的とした。

再現試験の根拠とした Veda 文献・Pāli 聖典

1. Veda 文献・Pāli 聖典について

Veda 文献には、リグ・ヴェーダ Rg Veda、サーマ・ヴェーダ Sāma Veda、ヤジュル・ヴェーダ Yajur Veda、そして、アタルヴァ・ヴェーダ Atharva Veda の 4 つの学派によって編纂されたインドアーリヤ諸部族の宗教文献である。各学派は、本集 (サンヒター Saṁhitā)、梵書 (ブラーフマナ Brāhmaṇa)、森林書 (アーラニアカ Āraṇyaka)、奥義書 (ウパニシャッド Upaniṣad) が伝えられ、更に祭式綱要書 (シュラウタ・スートラ Śrautasūtra)、測量綱要書 (Śulvasūtra シュルヴァ・スートラ)、家庭儀典綱要書 (Grhyasūtra グリヒヤ・スートラ)、法制綱要書 (Dharmasūtra ダルマ・スートラ)、法典 (Dharmaśāstra ダルマ・シャーストラ) や音声学書 (Prātiśākhya プラティシャーキヤ) などの付属文献を伝える学派もある (辻, 1967)。ヤジュル・ヴェーダ学派の 1 分派である Maitrāyaṇīya 派の本集 (Maitrāyaṇī Saṁhitā, 略号 MS) には、II 6,6:66,15-67,5^p (第 2 巻第 6 章第 6 節 p.66, l.15-p.67, l.5) の箇所に乳加工関連の議論が含まれている。この一部を図 1 に示した。

Veda 文献に用いられる言語は、古インドアーリヤ語の

बाह्यस्वयंश्चर्द्धंस्त्रो गृहं श्रित्पुष्टो दक्षिणेन्द्रं एकादशकपालो
राज्ञो गृहं च्छपभो दक्षिणादिस्वयंश्चर्द्धं हिथा गृहं धेनुर्दक्षिणा नैर्चत-
श्चर्द्धंखावपूतानां परिवृक्त्वा गृहं श्येनी वराडांपस्फुरां दक्षिणाधि-
३यो ऽष्टाकपालः सेनास्यो गृहं हिरण्यं दक्षिणांश्चिने द्विकपालः
संपहीतुर्गृहं सव३त्वी दक्षिणा सावि३चो ऽष्टाकपालः क्षुत्तुर्गृहं
श्येतो दक्षिणा वारुणो यवमयो दशकपालः सूतस्य गृहं बभ्रुमेहा-
निरष्टो दक्षिणा मारुतः सप्तकपालो वैश्यस्य यामय्यो गृहं मृश्रिः
पद्मीही दक्षिणा पौष्पंश्चर्द्धंभांगदुग्धस्य गृहं श्यामो दक्षिणा वैष्णवं-
स्त्रिकपालस्तक्षर्यकार्योर्गृहं संवोयसानि दक्षिणा रौद्रो गावीधुक-
श्चरखावापंस्य गृहं गोविकर्तस्य चांसिवालापितस्यो दक्षिणा शक-
लो वा चिबत्सो ऽभिधानी वा केसरपाशा ॥ ५ ॥

図 1 乳加工についての議論がなされている「Veda 文献」・Maitrāyaṇī Saṁhitā (MS) の一部箇所。

古い段階に位置し、特に Veda 語とも呼ばれる。古インドアーリヤ語を包括的にサンスクリット語という場合もあるが、厳密には文法学者パーニニ Pāṇini (BC 380 頃) による体系化を経たものをサンスクリット語、もしくは、古典サンスクリット語という。

Pāli 聖典とは、上座部仏教に伝わる経典である。pāli は「聖典」というほどの意味であり、それに用いられる言語を Pāli 語と呼ぶ。上座部仏教はマウリヤ朝アショーカ王の時代 (BC317 年頃~BC170 年頃) にインドから主に南方のスリランカ、ビルマ、タイなど東南アジア方面に伝播した宗派である (南方上座部)。上座部仏教が南伝仏教とも言われる所以がここにある。ブッダの死後、仏教は各地域に伝播していったが、戒律が現地の習慣などに必ずしもそぐわず、これを順守しにくい状況が発生した。当時の教団は、現地の習慣に即して戒律の修正を指示する大衆部と修正を認めない上座部とに分裂した (根本分裂)。Pāli 聖典は上座部に伝持され、ブッダの教説の最初期の形を多く留める文献であると言える。

Pāli 語は、プラークリット (Prākṛit) と呼ばれる中期インド語に属する言語であり、古インドアーリヤ語が時代・地域に応じて変化を遂げた言語の 1 つである。Pāli 聖典は Pāli Text Society (London) による校訂出版のほか、タイ文字によるタイ王室版、カンボジア国版、ビルマ文字によるビルマ諸出版社版、セイロン文字によるセイロン諸出版社版、近時インドで出版されているデーヴァナーガリー文字による校訂本などがある。翻訳は Sacred Books of the Buddhist (London) などより出版されている。Pāli 聖典の内容は律蔵 (Vinaya-Piṭaka)、経蔵 (Sutta-Piṭaka)、論蔵 (Abhidhamma-Piṭaka) に三大別され、これらに注釈書 (Aṭṭhakathā) 等が付随する。厳密に Pāli (聖典) と位置付けられるのは三蔵のみで、他の注釈等は蔵外文献とされる。

2. Veda 文献・Pāli 聖典の原典の翻訳

Veda 文献・Pāli 聖典における乳加工関連の記述は、西村 (2000, 2010) によって翻訳が提示されている。その中で、乳製品関連語彙である kṣīra/khīra, dadhi/dadhi, navaṇīta/navanīta・nonīta, takra/takka, sarpiṣ/sappi, sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa, ājya/—, āmikṣā/—, vājina/—の加工に言及している箇所を抽出して以下に示す。以下の原典訳は、ĀpŚrSū I 8,1 以外、すべて西村 (2000, 2010) の翻訳に依っている。乳製品の語彙を示す際、最初にサンスクリット語を、続いて「/」を挟み、Pāli 語を並列して記述する。原典に現れない乳製品については、一をもって不記載を示した。これらの記述に基づいて推測される各乳製品の加工過程を、図 2 に示した^{注1}。

2-1. Veda 文献の原典訳

2-1-1. [dadhi] [navanīta] [ājya] についての原典訳^{注1}
・MS II6, 6: 66, 15-67, 5p, ~KS~TS; cf. ŚB^{注2}
自然に折れたインドボダイジュの枝から [作られた]^{注3}

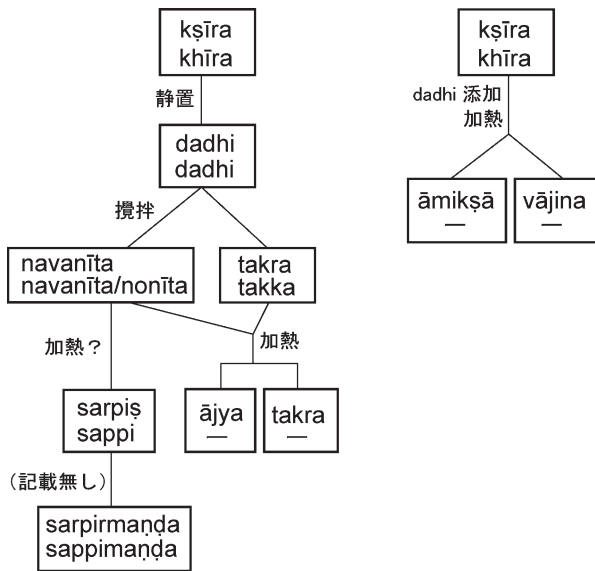


図2 「Veda 文献」・「Pāli 聖典」が説明する乳製品とそれらの乳加工の工程。

上段にサンスクリット語、下段にパーリ語を示す。一は、記載のないことを示す。乳加工の説明が十分でない工程には、語彙の最後に？を打ち、不確かさを示した。

容器が用いられる。次に白い仔牛を伴った白い牝牛を（彼らは）搾乳する。それ（乳 = kṣīra）は自然に固まる。自然に攪拌される。自然に溶けた物が ājya として用いられる。次に Mitra と Brhaspati に捧げる供物を（彼らは）準備して捧げる。最も小さい玄米（麦）達、それらを Brhaspati に捧げる玄米（麦）粥として（彼らは）熱せられた物とする。それ（Brhaspati に捧げる粥鍋）の上にその（上記の）容器を被せて ājya を注ぎ入れ、最も大きい玄米（麦）達、それらを（彼らは）撒き入れる。両方を共に煮られた物と（彼らは）する。Mitra に属するものを先に人々は作業する。

・ ĀpŚrSū XVIII, 2-6 ; 12-22

白い仔牛を伴った白い牝牛から、生の皮袋 drti の中に、（彼らは）搾乳する。それが自然に凝固したら（車に）一緒に結びつける事によって（彼らは）運びまわる。それが自然に攪拌されたら日向にぶら下げる。それが自然に溶けたら ājya として用いられる。用具類を揃えて並べ置く時に Brhaspati に捧げる深鍋と Mitra に捧げる容器とを皿等の代わりに（彼 = Adhvaryu）は用いる。三度脱穀された玄米（麦）達を「弁別の mantra」を唱えながら粉穀（耳）を持つ物達と、粉穀（耳）のない物達とに別々に分ける。ある人々は、最も細かい物達と最も大きな物達とに分ける」という。粉穀（耳）を持つ物達、それはミルクの中に【入れられて】 Brhaspati に捧げる【玄米（麦）粥として用いられる】。（その玄米（麦）粥が）煮られた物となったら、次にそれ（= ミルクと粉穀付きの玄米（麦）とが入った深鍋）に Mitra に捧げる（玄米（麦）粥の）容器で蓋

をする。その（容器）の中に自然に溶けたもの（= ājya）を注ぐ。清めの草束を添えた ājya の中に粉穀（耳）のない【玄米（麦）】達を撒き入れる。そういう両者を上と下とに為す（重ね合わせる）。以上のようにして、共に煮られた物となる。Brhaspati に捧げる【玄米（麦）粥】を彼は（鍋の上から）下ろす。

・ ŚB (M) V 3,2,4-8

次に、dadhi を凝固させてから、革袋の中に注ぎ込み、車に（馬を）つないでから（革袋を）結びつけて、何度も飛び跳ねるように言う（唱える）。自然に上がって来た物、それが navanīta である。それが ājya として用いられる。攪拌された物、これは Varuṇa に属するのだ。他方、自然に上がってきたもの、これは Mitra に属する。それ故、上がってきたものが ājya として用いられる。二通りに玄米（麦）達を分ける。細かめの砕けた【玄米（麦）達】、それらは Mitra に属する。Mitra は如何なる人をも害さない。如何なる人も Mitra を害さない。この人（祭司）を kuśa 草も棘も傷つけない。彼には（かすり）傷さえもない。なぜなら、Mitra はまさしくすべての人の友(mitrā-)であるから。次に、Brhaspati に捧げる【玄米（麦）粥を入れた】深鍋 (curú-) を（彼は）火にかける。それに Mitra に捧げる容器 (pātra-) で蓋をする。それ (Mitrā に捧げる容器) に ājya を注ぎ入れる。それに玄米（麦）達を撒き入れる。すると (sá-) これ (Mitrā に対する玄米（麦）粥) は湯気のみによって煮られる（蒸される）。火で煮られた物、これは Váruna に属するのだ。他方、湯気のみによって煮られた（蒸された）物、それは Mitra に属する。それ故、湯気によって煮られた（蒸された）物が用いられる。

2-1-2. 【navanīta】【sarpiṣ】についての原典訳

・ ĀpŚrSū I 8,1

祭火によって清められた navanīta、あるいは、清めていない sarpiṣ を鍋の中で調理された供物の上に滴らせた後で^{注4}。

・ Chāndogya Upaniṣad VI 6,1

攪拌されつつある dadhi から上の方に現れたとき sarpiṣ となる。また、sarpiṣ として用いられる。

2-1-3. 【āmikṣā】【vājina】についての原典訳

・ BaudhŚrSū V 1 : 128,13-16 ; 129,2-3 ; 8-11

次に、北側から清めの枝を横切って（通過させて）乳を導き入れ、āmikṣā の為に火にかける……清めの枝を通過させて熱せられた乳の中に dadhi を導き入れる。それが āmikṣā となる。その【āmikṣā】を誰かふさわしい者が回りにつくった焚き木と共に熱してから vājina が分離した物となし、熱くないところに据え置く。

・ ĀpŚrSū VIII 2,1 ; 5-6 : 9

朝の搾乳【の乳】が熱せられている時に、夜の搾乳【の乳】(dadhi) を導き入れる。1 つにまとまったものがあるれば、それが āmikṣā である。別のもの（分離したもの）

があれば、それが vājina (乳漿) である……火から下ろす時に āmikṣā を 1 つに固めてから、2 つの容器に取り、vājina の一部を一緒に注ぎ足す。

・KS XXXIX 1 : 166, 8^o

Dirghajihvī (魔女の名) は神々の祭式を嘗め取ったのだ、Prātassavana (ソーマ際における朝のソーマ圧縮儀礼) を。すると [Dirghajihvī は] 酔って吐き出した。すると payasyā が生じた。それゆえ、āmikṣā は酔って吐き出されたもの (吐瀉物) のようである。

2-2. Pāli 聖典の原典訳

2-2-1. 【khīra】【dadhi】【navanīta・nonīta】【sappi】【sappimaṇḍa】を列挙する定型句の翻訳

・SIII 265³⁻⁵, 272¹³⁻¹⁵, 276¹⁶⁻¹⁸, 278⁷⁻⁹; A II 95²⁹⁻³¹; III 219¹⁸⁻²⁰, 220²²⁻²⁴; V 182⁶⁻⁸; P_p69¹⁷⁻¹⁹, 70³⁻⁶

それは例えば比丘らよ、牛から生乳 khīra が、khīra から dadhi が、dadhi から navanīta が、navanīta から sappi が、sappi から sappi-maṇḍa が [生じる]。それらの中で sappimaṇḍa が最上と言われる。

・Vin I 244³³⁻³⁷

比丘らよ、5種の乳製品を私は認める。khīra, dadhi, takka, navanīta, sappi を。比丘らよ、歩きにくく、水が少なく、食物が少なく、旅の糧を持たない者によって行く事が容易ではない、そういう道がある。比丘らよ、旅の糧を求めることを私は認める。

2-2-2. 【dadhi】についての原典訳

・Mil 48¹⁴⁻²⁴

「大王よ、ある男が牛飼いの手から壺入りの生乳を買って、他ならぬ彼 (牛飼い) の手の中に預けて『明日 [それを] 取ってこよう』と言って去るとしよう。その [生乳] は、次の日に (dadhi) に変わっているとしよう。彼が (牛飼いの所に) 戻って来て次のように言うとしよう。『私に壺入りの生乳を渡せ』と。その [牛飼い] は dadhi を示すとしよう。他方 (= 男) は次のように言うとしよう。『私は君の手から dadhi を買うのではない、私に壺入りの生乳を渡せ』と。その [牛飼い] は次のように言うとしよう、『君が知らずにいるうちに、君の生乳は dadhi に変化した』と。そのように言い争いながら彼らが君の前にやってくるとしよう。誰の理を君は支持するだろうか』と。

2-2-3. 【dadhi】【nonīta(navanīta)】【ghata】【takka】についての原典訳

・Mil 40³²⁻⁴¹⁵

「大王よ、搾られている生乳 khīra は時間が経って dadhi に変わるだろう。dadhi から navanīta に、navanīta から ghata に変わるだろう。人がもし、大王よ、生乳に他ならない物を、それは dadhi に他ならない、それは navanīta に他ならない、それは ghata に他ならない、と論じるとしたら、さて、その人は論じていても、大王よ、一体正しく論じることになるだろうか。」と。

2-2-4. 【dadhi】【nonīta (navanīta)】についての原典訳

・M III 143¹⁹⁻²¹

「それは例えばまた、Bhumija よ、ある男が nonīta を求めており、nonīta を探しており、nonīta を探し回る事を頻りに行っている場合、dadhi を桶の中に注ぎ入れてから攪拌する事によって引き出そうとするようなものである。」

・Mil 173²³⁻²⁹

例えば或いはまた大王よ、dadhi を攪拌しているのに [takka を私は攪拌する] と (人は) 表現する。彼が攪拌している物、それは takka ではない。他ならぬ dadhi を攪拌しつつ、takka を私は攪拌する」と表現するようなものである。」

原典訳に基づいて設定した乳製品再現の調製方法、材料および同定方法

1. インド北部の自然環境

乳加工には、気温が大きく関与する。インド北部のデリーでは、夏は最高気温が約 40℃、最低気温でも 30℃以上はある (図 3)。冬でも、最高気温が約 20℃、最低気温が 10℃をわずかに下回る程度である。このように、インド北部の低地では、夏は高温の暑熱環境にあり、冬でも温暖であることが自然環境の特徴である。この気温条件を参考にし、南アジアの古代乳製品の調整方法を設定した。

アーリアの人達は、南アジアに南下してきた当初、アフガニスタン東部からパンジャーブにかけて居住していた。つまり、Veda 文献が編纂された時は、アフガニスタンの山岳地帯で半農半牧を行っていた可能性もある。当然のことながら、インド北部の低地とは気温が異なってくる。この生態環境の違いは、乳製品の加工、特に発酵の過程に影響してくる。この点については、以下に改めて考察していきたい。

2. 南アジアの古代乳製品の調整方法

2-1. 【dadhi/dadhi】の調製方法

生乳を鍋に入れ、冬の最低気温である約 10℃、夏の最低気温である約 30℃、夏の最高気温である約 40℃の設定温度で、12 時間、24 時間、36 時間、48 時間それぞれ静置して、dadhi/dadhi を加工する。この生乳のみで、他のものを一切添加しない区画を [生乳区] とする。また、南アジアでの搾乳においては、生乳に敷き藁や糞、家畜の毛などが、たいていは混入している。そこで、生乳に敷き藁を添加した区も設定し、同様な実験を行う。これを [敷き藁添加区] とする。さらに、搾乳した生乳を受ける容器や生乳を静置する容器などに、前回の酸乳が残存している可能性もある。もしくは、祭官が意図的に前回の酸乳を加えていた可能性もある。そこで、生乳に 10%の酸乳を添加して、同様の実験をも合わせて行う。これを [酸乳添加区] とする。

南アジア古代乳製品の再現実験

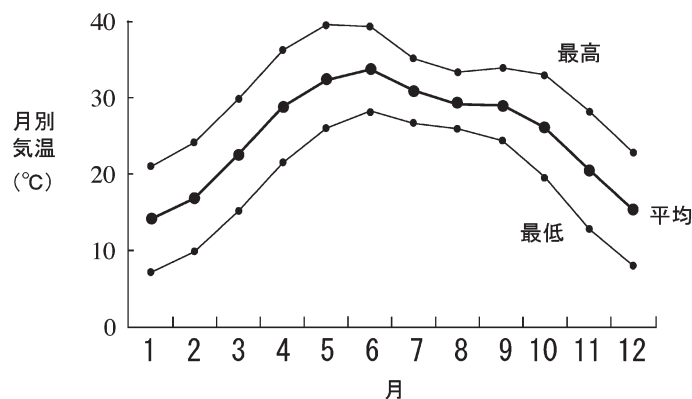


図3 デリーの月別最高・最低・平均気温。
(出典：National Climatic Data Center 2012)

2-2. 【navanīta/navanīta・nonīta】【takra/takka】の調製方法

生乳に10%の酸乳を添加し、30℃で12時間静置し、dadhi/dadhiをつくる。このdadhi/dadhiを容器に入れて、攪拌する。攪拌は、dadhi/dadhiの性状が変化するまで継続させる。ここで、上層に浮上してくる新たな乳製品をnavanīta/navanīta・nonīta、それ以外の液状の乳製品をtakra/takkaとする。

2-3. 【ājya】の調製方法

dadhi/dadhiを容器に入れて攪拌し、navanīta/navanīta・nonītaを加工する。表面に浮上した、navanīta/navanīta・nonīta、上蓋や側壁に付着したnavanīta/navanīta・nonītaを掬い取らず、そのまま50℃下に一定時間静置する。50℃に設定するのは、南アジアの夏の日中の炎天下では、50℃ほどに温度が上昇することによる。

2-4. 【sarpiṣ/sappi】の調製方法

Veda文献・Pāli聖典では、sarpiṣ/sappiの加工法を明確には伝えていない。ただ、Pāli聖典に、sappiはnavanītaから生成されるとある。そして、Veda文献には、navanītaとsarpiṣとは火(祭火)と関連させながら記述されている。そこで、sarpiṣの加工法が明確に記述されていないために推測とはなるが、本稿ではnavanīta/navanītaを加熱したものをsarpiṣ/sappiと定めることにする²⁵。

2-5. 【sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa】の調製方法

navanīta/navanītaからsarpirmaṇḍa/sappimaṇḍaへの加工法は、Veda文献・Pāli聖典の原典では一切説明されていない。sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍaへの加工も、推測ということになる。navanīta/navanīta・nonītaからsarpiṣ/sappiへの加工も推測であり、さらに、推測を重ねてsarpiṣ/sappiからsarpirmaṇḍa/sappimaṇḍaへの加工を推定することは危険ではあるが、参考となる文献や酪農科学の知識をも導入し、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍaの加工を推定してみたい。

バターオイルからの加工で、唯一可能な加工として認められるのは、固形のバターオイルから液状のバターオイルを取り出すことである。有賀ら(1988)は、李時珍著の「本草綱目」に基づき、酥と醍醐の再現実験を行った。有賀らによると、バターオイル様の乳製品に孔を空け、室温で静置しておく、孔から液状のオイルが少量溶け出てくるといふ。有賀らは、バターオイル様の乳製品を熟酥、この液状のオイルを醍醐としている。

Veda文献・Pāli聖典では、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍaへの加工法が記載されていないが、バターオイルからの加工が唯一可能な液状オイルの溶離に基づいて、再現実験を仮定し、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍaがどのような乳製品であるかを本稿では推論することにした。

sarpiṣ/sappiを室温で静置すると固形化する。固形化したsarpiṣ/sappiの側面を削り取り、断面を形成させる。温度設置を徐々に上げながら静置させ、断面に溶離してくるオイルを回収する。この溶離してくるオイルをsarpirmaṇḍa/sappimaṇḍaとする。

2-6. 【āmikṣā/—】の調製方法

生乳を加熱し、かき混ぜながら、pH 3.7のdadhiを加える。生乳に対するdadhiの添加量は、pHが5.9、5.6、5.4、4.9になるように添加する。ここで凝固した沈殿物をāmikṣā/—、液体の分画をvājina/—とする。

3. 使用した乳製品

生乳は、帯広畜産大学フィールド科学センターで前日の夕方に搾乳されホモジナイズされていないホルスタイン種の生乳を用いた。酸乳には、M社の市販の酸乳を用いた。

再現実験により生成したdadhi/dadhi、navanīta/navanīta・nonīta、takra/takka、sarpiṣ/sappi、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa、ājya、āmikṣāを同定するために、生乳、酸乳、無塩バター、クリームの乳製品を比較対照として用いた。

4. 同定方法

再現実験により生成した乳製品(dadhi/dadhi、navanīta/

navanita・nonita, takra/takka, sarpiş/sappi, sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa, ājya, āmikṣā), および、生乳、酸乳、無塩バター、クリーム的一般成分とpHを測定した。これらの乳製品の成分組成、pH、加工法について比較分析することにより、再現実験により生成した乳製品の同定を行った。

一般成分分析は常法により行った。水分含量については、100℃で1時間乾燥させて恒量を求めた(日本薬学会編, 1984)。灰分量は、550℃で5時間以上加熱した後、恒量を求めた(日本薬学会編 1984)。乳タンパク質量はケルダール法(日本薬学会編 1984)により窒素量を測定し、6.38を乗じて求めた。乳脂質量は酸・アンモニア法(安本ら 2006)により求めた。成分分析は、それぞれの乳製品について2反復ずつ行った。発酵乳については、凝固の程度を把握するために、Brook Field社の粘度計LUTを用いて粘度値(cp)を測定した。また、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍaについては、ガスクロマトグラフィーにより脂肪酸組成を分析した。sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍaを、けん化・エステル化した後、炭素数4~10の脂肪酸についてはGC-14A(検出器:FID, カラム:5%Thermon-3000/Chromosorb W (AW-DMCS) 80-100 mesh, キャリアガス:窒素, 島津製作所, 京都), 炭素数12~24の脂肪酸についてはGC-1700(検出器:FID, カラム:DB-23, キャリアガス:ヘリウム, 島津製作所)のガスクロマトグラフィーを用いて分析した。

再現結果と同定

1. 南アジアの古代乳製品の再現実験

1-1. 【dadhi】の再現実験

【生乳区】は、殺菌していない生乳100gをビーカーに入れ、10℃、30℃、40℃に温度設定したインキュベーターに入れ、12時間、24時間、36時間、48時間それぞれ静置した。【敷き藁添加区】には、仔牛に一度敷かれた藁を利用した。殺菌していない生乳100gに、この仔牛に敷かれた藁を0.5g添加し、10℃、30℃、40℃に温度設定したインキュベーターに入れ、12時間、24時間、36時間、48時間それぞれ静置した。そして、【酸乳添加区】は、殺菌していない生乳90gに酸乳10gを添加し、10℃、30℃、40℃に温度設定したインキュベーターに入れ、12時間、24時間、36時間、48時間それぞれ静置した(図4)。

1-2. 【navanita/navanita・nonita】と【takra/takka】の再現実験

生乳1800gに酸乳200gを添加し、30℃で12時間静置し、2000gのdadhiを加工した。dadhiを、縦20cm×横13.5cm×高さ13cmのプラスチック製の容器に入れ、手で激しく上下左右に攪拌した。おおよそ2時間の攪拌後、米粒状の黄白色の凝集物が表面に浮上した。塊の大きさは1mm~3mmほどである。容器の上蓋や側壁にも、同様の凝集物が付着した。表面に浮上した米粒状の凝

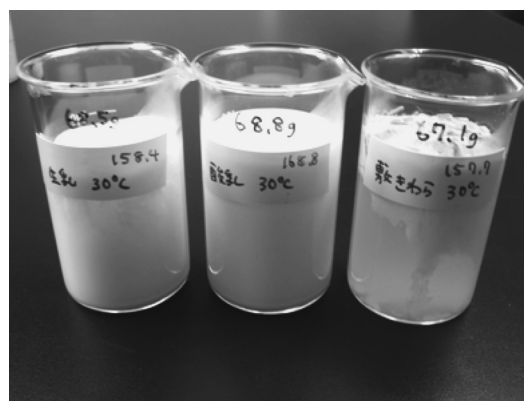


図4 30℃区、48時間後の【生乳区】【酸乳添加区】【敷き藁添加区】の外観。



図5 navanita/navanitaを50℃・2時間静置して加工したājya。表面に浮く黄色い液状の油がājya。

集物や側壁などに付着した凝集物を掬い取った。ここで分画した凝集物をnavanita/navanita・nonitaとした。得られたnavanita/navanita・nonitaの重量は、119.1gであり、dadhi 2000gからの回収率は6.0%であった。navanita/navanita・nonitaを掬い取った後に残った分画を,takra/takkaとした。takra/takkaの性状は、白く、滑らかな液状であった。

1-3. 【ājya】の再現実験

dadhi/dadhiを攪拌して生成したnavanita/navanita・nonitaを、50℃でそのまま静置すると、15分後には上蓋に付着していたnavanita/navanita・nonitaの塊が脱落し、takra/takkaの表面に落ち始めた。navanita/navanita・nonitaの塊の一部が融解し、黄色透明で油状の乳製品に変化した(図5)。これをājyaとした。静置後2時間して、navanita/navanita・nonitaの塊は完全に融解し、takra/takkaの表面に黄色透明で油状のājyaが覆っていた。

1-4. 【sarpiş/sappi】の再現実験

112.5gのnavanita/navanitaを鍋に入れて、160℃の設定温度で加熱した。加熱を開始して1分30秒後、

navanita/navanita から湯けむりが出始め、navanita/navanita が溶け始めた。加熱2分30秒後、navanita/navanita が完全に溶解し、液状の sarpiş/sappi となった(図6)。加熱3分30秒後、sarpiş/sappi がブツブツと音を立てて沸騰し始め、湯けむりが激しく出始めた。加熱9分後、茶色く焦げて沈殿する凝固物が現れ始めた。加熱10分30秒後、ブツブツと飛び跳ねる音がおさまリ、加熱を始めて11分後に加熱を終了した。sarpiş/sappi は、黄色で透明で、油状の性状を示し、メーブルシロップに似た香りを呈していた。sarpiş/sappi は57.6gを回収することができ、navanita/navanita から sarpiş/sappi への回収率は51.2%であった。

1-5. 【sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa】の再現実験

100 mLのトールビーカーに sarpiş/sappi を57.6g入れ、室温において固形化させた。固形化した sarpiş/sappi を削り取り、高さ60mm、幅22mm、最長厚22mmの溝を掘った。静置温度を20℃から始め、静置温度を1℃ずつ上昇させて、sarpiş/sappi からの液状オイルの溶解を観察した。静置温度が22.0℃~25.4℃となったところで、液状の sarpiş/sappi が断面から溶離し始め、底部に高さ4mm~5mmほど sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa が溜まった(図7)。静置温度を約28℃に設定しても、底部に溜まった sarpiş/sappi は高さ6mmほどと、溶離量には大きな変化はみられなかった。

1-6. 【āmikṣā/—】の再現実験

pH 6.8の生乳300gを鍋に入れて加熱する。生乳が沸騰したら、全体をスプーンで混ぜながら、dadhi を25g、38g、50g、100gずつ添加した。それぞれ、pHは5.9、5.6、5.4、4.9となった。酸乳を添加して1分ほどしてから、加熱を停止した(図8)。

2. 南アジアの古代乳製品の同定

2-1. 【dadhi/dadhi】の同定

10℃下では、[生乳区][敷き藁添加区][酸乳添加区]のいずれの区画においても、48時間経過してもpHは6.3

以上あり、生乳の6.6とほとんど変動がなかった(表1)。粘度値も0.2~0.4と、生乳とほとんど変化ない。一方、30℃に設定した[酸乳添加区]では、12時間後にpHが4.8と低くなり、粘度値は10.2に上昇した。生乳はpHが5.3以下になると凝固し始める(野口1998)。30℃に設定した[酸乳添加区]では、12時間すれば酸乳化凝固を生じていることが明らかとなった。[敷き藁添加区]では、36時間後になってpHが5.5に低下し、粘度値が23.9にも上昇した。全体が均一には凝固せず、ホエイが分離した(図4)。凝固物とホエイとが分離してしまうと、それ以上の乳加工は進展しなくなる。[敷き藁添加区]では、乳酸発酵と腐敗とが進行したものと考えられる。40℃設定条件でも、同様な傾向が観察された。

以上のことから、半日で確実に凝固し、かつ、全体が均一に凝固するのは[酸乳添加区]のみであることが把握された。したがって、凝固が起こるには酸乳が混在している



図7 sarpiş/sappi に断面をつけ、静置して sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa を溶離させる。22.0℃~25.4℃で液状の sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa が溶離してくる。溝の底に露出した sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa が見える。

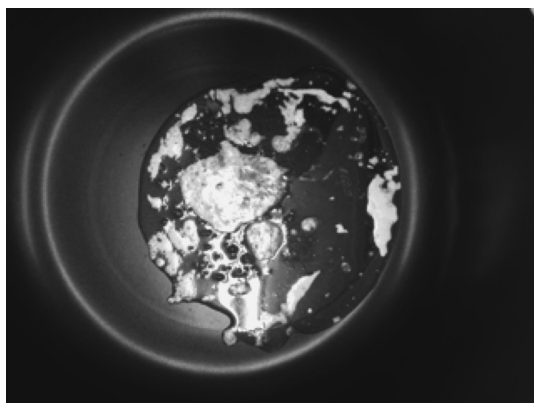


図6 鍋の中で navanita/navanita を加熱し、navanita/navanita を溶解して sarpiş/sappi を得る。



図8 生乳を加熱しながら dadhi を加え、生乳を凝固させる。白い凝固物が āmikṣā である。

表 1 10℃・30℃・40℃で12時間・24時間・36時間・48時間静置した生乳区・酸乳添加区・敷き藁添加区、および、酸乳の粘度値とpHの変化

設定温度 (℃)	経過時間 (時)	生乳区		敷き藁添加区		酸乳添加区	
		粘度値 (cp)	pH	粘度値 (cp)	pH	粘度値 (cp)	pH
10	0	0.1 ± 0.2	6.8	0.1 ± 0.2	6.8	0.1 ± 0.2	6.8
10	12	0.2 ± 0.1	6.7	0.3 ± 0.2	6.7	0.3 ± 0.2	6.3
10	24	0.3 ± 0.1	6.7	0.2 ± 0.2	6.7	0.3 ± 0.3	6.5
10	36	0.2 ± 0.3	6.7	0.4 ± 0.1	6.7	0.2 ± 0.2	6.4
10	48	0.3 ± 0.3	6.8	0.2 ± 0.2	6.7	0.1 ± 0.2	6.3
30	0	0.1 ± 0.2	6.8	0.1 ± 0.2	6.8	0.1 ± 0.2	6.8
30	12	0.4 ± 0.0	6.8	0.2 ± 0.1	6.8	10.2 ± 0.6	4.8
30	24	0.4 ± 0.1	6.3	0.1 ± 0.2	6.1	17.6 ± 0.9	4.0
30	36	0.7 ± 0.1	5.6	23.9 ± 7.0	5.5	23.7 ± 2.9	3.9
30	48	8.6 ± 6.0	5.4	190.8 ± 82.4	4.6	23.9 ± 1.8	3.8
40	0	0.1 ± 0.2	6.8	0.1 ± 0.2	6.8	0.1 ± 0.2	6.8
40	12	0.3 ± 0.2	6.7	0.1 ± 0.0	6.8	12.3 ± 2.5	4.0
40	24	9.8 ± 13.2	4.8	48.7 ± 22.3	4.4	13.7 ± 4.5	3.7
40	36	37.3 ± 19.1	4.1	32.1 ± 27.9	4.1	14.9 ± 3.8	3.7
40	48	36.9 ± 20.8	6.6	16.2 ± 12.3	4.4	16.9 ± 6.5	3.7

必要があることが理解される。搾乳容器として用いられていた皮袋 drti には、乳酸菌が常在していたことは十分に考えられる。搾乳容器に敢えて皮袋を指定していたのは、生乳を乳酸発酵させる意図があった可能性が高い。原典には、自然に凝固すると記述があるが、半日で確実に均一に凝固させるには、容器の皮袋に前回の酸乳が残存している、皮袋に乳酸菌が常在しているなど、何らかの手段によって酸乳を生乳に混在させていたものと考えられる。また、敷き藁などの異物が混在した生乳では、凝固物とホエイとが分離してしまい、それ以後の乳加工が展開しなくなる。dadhi/dadhi からは navanita/navanita・nonita へと加工が展開することになるため、この腐敗ぎみの酸乳には加工していなかったことが類推される。祭官たちは、半日で確実に凝固を起すために、意図的に乳酸発酵を作用させたものと考えられる。

30℃・12時間静置した〔酸乳添加区〕の dadhi/dadhi は、ゲル状に凝固しており、その一般成分は、水分含量が 87.0%、タンパク質は 2.8%、脂質は 4.0%、炭水化物は 5.6% であった (表 2)。この成分組成は、生乳および酸乳と類似したパターンを示していた (表 3)。このゲル状の凝固物の pH は 4.8 で、生乳の 6.8 とは大きく異なっていたが、酸乳の 3.7 と近い値であった。以上のことから、このゲル状の dadhi/dadhi は酸乳であると同定される。

「白い仔牛を伴った白い牝牛を (彼らは) 搾乳する。それは自然に固まる。」とは、「生乳に、乳酸発酵を意図的に作用させ、半日程静置させて酸乳へと変える」ことを意味していたのである。それは、インド北部低地の気候環境では、夏では終日、春と秋とは日中のみが実現可能である。

冬は、最高気温が 20℃前後に留まり、日中でも乳酸発酵はあまり進展せず、自然条件下では酸乳化凝固は実現できていなかったものと考えられる。冬にも dadhi/dadhi を加工する儀式を行うならば、近くに火をくべるなど、暖かい環境を設定していたものと類推される。

インド北部の自然環境のところでも指摘したが、アーリアの人々は当初はアフガニスタンの山岳地帯に居住していた可能性がある。標高 3,000 m の山岳地帯では、夏の暑い時期でも日中の気温は 30℃を上回ることは希である。再現実験の結果から、乳を酸乳にする際、30℃を維持しないと、乳酸発酵が進展せず、望む dadhi/dadhi が半日では得られないことが把握された。Veda 文献が編纂された時期、山岳地帯で祭りが行われていたとすると、dadhi/dadhi 加工においては、一年を通じて終日、何らかの方法を用いて暖かい環境を人工的に設定していたものと考えられる。

2-2. 【navanita/navanita・nonita】と【takra/takka】の同定

navanita/navanita・nonita の成分は、水分が 19.3%、タンパク質は 1.1%、脂質は 74.6%、炭水化物は 4.7% であった。これはまさにバター成分と類似している。navanita/navanita・nonita の加工工程で、「(dadhi) を凝固させてから、革袋の中に注ぎ込み、車に (馬を) つないでから (革袋を) 結びつけて、何度も飛び跳ねるように」と述べられていたのは、チャーニングの作業を意味していたのである。再現実験において、攪拌によって黄白色を呈した米粒大の粒子が出現しはじめたのは、バター粒が形成していたのである。

表 2 「Veda 文献」・「Pali 聖典」を基に再現した南アジアの古代乳製品の成分組成 (%)

乳製品の種類	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分
dadhi/dadhi* ¹	87.0	2.8	4.0	5.6	0.6
navanita/navanita・nonita	19.3	1.1	74.6	4.7	0.3
takra/takka	90.0	4.2	0.9	4.3	0.6
sarpiṣ/sappi	0.2	0.1	94.6	5.0	0.1
sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa	0.1	0.1	97.3	2.4	0.1
ājya	0.0	0.1	93.9	6.0	0.0
ajya 以外の液体	90.3	2.9	1.0	4.9	0.9
āmikṣa* ²	69.3	13.7	9.9	5.7	1.4
vājina* ²	91.2	0.6	1.1	6.6	0.5
vājina* ² (水分を 2.2% に調整)	2.2	6.5	12.5	72.9	6.0

*¹: 30℃・12 時間静置した [酸乳添加区] の dadhi/dadhi*²: 生乳 300g に dadhi 38g を添加し、加熱した際に生成した凝固物 āmikṣa と液体 vājina

表 3 再現実験により得られた乳製品と比較検討するために用いた乳製品の成分組成 (%)

乳製品の種類	水分	タンパク質	脂質	炭水化物	灰分
生乳	87.4	3.3	3.8	4.6	0.9
酸乳* ¹	87.7	3.6	3.0	4.9	0.8
無塩バター* ¹	15.8	0.5	83.0	0.2	0.5
バターオイル* ²	0.2	0.3	99.5	0.0	0.0
脱脂乳* ¹	91.1	3.4	0.1	4.7	0.7
チーズホエイパウダー* ¹	2.2	12.5	1.2	77.0	7.1
カッターチーズ* ²	79.0	13.3	4.5	1.9	1.3
バターミルクパウダー* ²	4.8	37.6	5.7	38.8	7.4
クリーム* ¹	49.5	2.0	45.0	3.1	0.4

出典: *¹は香川 (2006), *²は Bassette と Acosta (1999) より.

takra/takka の成分は、水分が 90.0%、タンパク質は 4.2%、脂質は 0.9%、炭水化物は 4.3% であった。これは、脱脂乳の成分と極めて類似している。navanita/navanita・nonita がバターであることから、酸乳の dadhi/dadhi を攪拌して、バターを加工し、バターを回収した後に残った分画の takra/takka は、バターミルクということになる。

以上をまとめると、dadhi/dadhi を攪拌して、車に結びつけて飛び跳ねさせて navanita/navanita・nonita と takra/takka をつくる Veda 文献・Pāli 聖典の説明は、酸乳をチャーニングし、バターとバターミルクとを生成させることを意味していると解釈できる。navanita/navanita・nonita はバター、takra/takka はバターミルクと同定される。

2-3. 【ājya】の同定

ājya の成分は、水分が 0.0%、タンパク質は 0.1%、脂質は 93.9%、炭水化物は 6.0% であった。これは、バターオイルの成分と極めて類似している。「それ (Mitrá に捧げる容器) に ājya を注ぎ入れる。」ことから、ājya は個体ではなく、液体の乳製品であることが理解される。

Ājya が navanita から溶けた乳製品であることから、ājya はバターオイルであると同定される。

これらのことから、「それ [= dadhi] が自然に攪拌されたら日向にぶら下げる」と述べられていたのは、バターを太陽の熱で加熱し、液状のバターオイルへと加工する工程を意味しているものと考えられる。

2-4. 【sarpiṣ/sappi】の同定

Veda 文献・Pāli 聖典を基にした推測ではあるが、本稿で仮定・実施した再現実験の結果、sarpiṣ/sappi の成分は、水分が 0.2%、タンパク質は 0.1%、脂質は 94.6%、炭水化物は 5.0% であった。sarpiṣ/sappi の成分は、バターオイルの成分と酷似している。navanita/navanita・nonita の成分が、水分 19.3%、タンパク質 1.1%、脂質 74.6%、炭水化物 4.7% であったことと比較すると、sarpiṣ/sappi では、水分やタンパク質含量が低下し、脂質の含量が高まっていた。つまり、navanita/navanita・nonita を加熱する工程は、水分やタンパク質を排除し、脂肪の純度を高める精製の工程であったといえる。プルプツと音をたて、湯煙が盛んに出ていたのは、navanita/navanita・nonita から水分が蒸発していたのである。また、加熱後

半に、茶色く焦げた凝固物が生じていたのは、タンパク質が加熱変性して分離・凝固していたのである。

Veda 文献・Pāli 聖典は sarpiṣ/sappi の加工法を明確には記述していないため、sarpiṣ/sappi が何であるかは推測の域を脱しない。しかし、西村 (2012a) は、sarpiṣ/sappi は何らかの発酵乳脂肪であると論考している。バターである navanīta/navanīta・nonīta から、次なる発酵乳脂肪への加工は、加熱による脂肪精製、つまり、バターオイルへの加工しかありえない。これらの状況証拠と本稿の再現実験の結果を鑑み合わせると、sarpiṣ/sappi はバターオイルであると類推される。

navanīta/navanīta・nonīta を祭火によって清めるとしているのは、鍋の中の供物の上に滴らせるために、固形のバターを加熱して液状のバターオイルとし、流動性を高めさせている工程を意味しているものと考えられる。

2-5. 【sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa】の同定に向けて

本稿では、本草綱目を基にした再現実験の成果、そして、バターオイルからの加工は液状バターオイルの溶離が唯一可能な工程であることを考え合わせて、再現実験を実施した。本草綱目は李時珍によって 1578 年に編纂された編著本であるが、3 世紀～4 世紀の中国の神農本草経や神農本草経集注などの草本書を引用した編著本である。したがって、本草綱目は古代中国の乳製品についての記述を継承しており、仏典がインドから東アジアに伝播した時期の乳製品について考察するにおいて、極めて重要なテキストといえる。

本稿で仮定・実施した再現実験の結果、バターオイルから溶離し、分画した sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa の成分は、水分が 0.1%、タンパク質は 0.1%、脂質は 97.3%、炭水化物は 2.4% であった。その成分組成は、バターオイルの成分と酷似しており、sarpiṣ/sappi よりも脂質の純度が高かった。

脂肪酸組成では、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa は、sarpiṣ/sappi に比べて、低級脂肪酸の含量、および、不飽和脂肪酸の含量 (%) がより多くなっていた (表 4)。低級脂肪酸では、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa は sarpiṣ/sappi に比べて、7.5% も多くなった。二重結合を一つ含む不飽和脂肪酸であるオレイン酸 (18:1) は、sarpiṣ/sappi では 20.3% であるのに対し、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa では 23.6% と含量比率を高めるなど、不飽和脂肪酸全体で sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa は sarpiṣ/sappi に比べて 34.5% も多くなった。脂肪は、低級脂肪酸と不飽和脂肪酸を多く含有すればするほど、融点は低下する (科学技術庁資源調査会編 1999)。つまり、より低温でも個体から液体となりやすい。sarpiṣ/sappi から 22.0℃～25.4℃ で液状の sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa が溶離してきたのは、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa には低級脂肪酸と不飽和脂肪酸とがより多く含有しているためであったことが明らかとなった。

西村 (2012a) は、sarpiṣ/sappi と同様、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa も何らかの発酵乳脂肪であると論考している。Veda 文献・Pāli 聖典は sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa の加工法を全く記述していないため、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa が何であるかは推測とはなるが、関連する中国古文書の情報、酪農科学的な加工技術、西村の論考、本稿の再現実験の結果を鑑み合わせると、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa は低級脂肪酸と不飽和脂肪酸とがより多く含有し、融点が低く、液状になりやすいバターオイルであると類推される。

アフガニスタンの山岳地帯に居住していたとしても、夏の日中は室温で 22.0℃～25.4℃ は不可能な気温ではない。しかし、夏の夜、そして、秋から冬、春にかけては 20℃ を下回る生態環境となる。従って、Pāli 聖典が編纂されるインド北部の低地と比べ、山岳地帯では sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa

表 4 sarpiṣ/sappi (A) と sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa (B) の脂肪酸組成の比較

脂肪酸	飽和脂肪酸						不飽和脂肪酸					
	低級脂肪酸			高級脂肪酸								
	脂肪酸含量 (%)		変動割合 (%)	脂肪酸	脂肪酸含量 (%)		変動割合 (%)	脂肪酸	脂肪酸含量 (%)		変動割合 (%)	
(A)	(B)	(B-A)/A	(A)		(B)	(B-A)/A	(A)		(B)	(B-A)/A		
4:0	4.0	4.0	0.0	12:0	3.5	3.4	-2.9	10:1	0.4	0.4	0.0	
6:0	2.5	2.7	8.0	14:0	12.3	11.5	-6.5	14:1	1.2	1.4	16.7	
8:0	1.3	1.5	15.4	anteiso-15:0	0.5	0.6	20.0	16:1	1.8	2.1	16.7	
10:0	3.0	3.2	6.7	15:0	1.1	1.0	-9.1	17:1	0.2	0.3	50.0	
				iso-16:0	0.4	0.3	-25.0	18:1	20.3	23.6	16.3	
				16:0	33.3	30.0	-9.9	18:2n-6	1.8	2.0	11.1	
				anteiso-17:0	0.5	0.5	0.0	18:3n-3	0.3	0.3	0.0	
				17:0	0.6	0.5	-16.7	20:1	0.1	0.2	100.0	
				18:0	8.6	7.3	-15.1	20:4n-6	0.1	0.2	100.0	
平均			7.5				-7.2				34.5	

sappimaṇḍa はより溶離し難い生態環境にあったものと推測される。

2-6. 【āmikṣā/ー】の同定

生乳 300 g に 25 g の酸乳 dadhi を加えて加熱しても、生乳は凝固しなかった (表 5)。pH 5.9 では、加熱しても凝固しないことが理解される。生乳 300 g に 38 g の dadhi を加えて pH を 5.6 にした場合、加熱すると生乳が凝固し、白い凝固物の āmikṣā/ーと黄白色の液体の vājina/ーとに分離した。dadhi を 50 g、もしくは、100 g 加えて、pH を 5.4、もしくは、4.9 に調整しても、同様に āmikṣā/ーと vājina/ーとが生成した。従って、加熱した場合、生乳に対して dadhi を 13% 以上添加し、pH が 5.6 以下となると、āmikṣā/ーが生成することが明らかとなった。

生乳 300 g に 38 g の dadhi を加えて加工した āmikṣā/ーの成分を分析した結果、水分が 69.3%、タンパク質は 13.7%、脂質は 9.9%、炭水化物は 5.7% であった。その成分組成は、カッテージチーズと比較的類似していた。vājina/ーは、水分含量を 2.2% に脱水調整した場合、その組成はチーズホエイパウダーの組成と類似していた。以上のことから、白い凝固物の āmikṣā/ーは酸乳凝固により凝固したカッテージチーズ様の乳製品、黄色い液体の vājina はホエイと同定させることができる。

āmikṣā/ーは、黄白色の vājina/ーに、まだらに分散していた。その外観は、Veda 文献の KS XXXIX 1 : 166, 8° で、āmikṣā/ーを「酔って吐き出されたもの (吐瀉物) のようである。」と形容したが、āmikṣā/ーは正に吐瀉物のような外観であった (図 8)。

考 察

Veda 文献・Pāli 聖典をもとにした古代乳製品の再現実験から、BC1300~BC300 年頃のアーリアの人々は、発酵乳系列群と凝固剤使用系列群の乳加工技術を利用していたことが古代乳製品の再現実験により明らかとなった (図 9)。発酵乳系列群とは、生乳を先ず酸乳にしてから、バターやチーズへと加工が展開していく乳加工技術を指し、凝固剤使用系列群とは、生乳に何らかの凝固剤を添加して乳加工が展開する乳加工技術を意味している。いずれも、中尾 (1972) が乳加工体系の分析のために考案した類型分類モデルである。図 9 には、それぞれの乳製品の漢語に相当

表 5 dadhi の添加量を変えて行った生乳の加熱凝固実験

dadhi の添加		凝固物 āmikṣā	ホエイ vājina	pH
添加量 (g)	添加割合 (%)	(○ : 生成, × : 非生成)		
25	8	×	×	5.9
38	13	○	○	5.6
50	17	○	○	5.4
100	33	○	○	4.9

注) 生乳は 300 g 用いた。

する語彙を並記した (西村 2012a)。また、今回の再現実験によって同定・推測できた乳製品を表 6 にまとめた。以下、アーリアの人々が採用していた発酵乳系列群と凝固剤使用系列群の乳加工技術から言及できることについて検討してみよう。

1. 西アジアに由来した乳加工技術・発酵乳系列群

Veda 文献・Pāli 聖典は、牛から生乳 kṣīra/khīra が、[kṣīra/khīra から dadhi/dadhi が、dadhi/dadhi から navanita/navanita・nonita が、navanita/navanita・nonita から sarpiṣ/sappi が、sarpiṣ/sappi から sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa が生じる」と説明する。本稿の再現実験により推論されたことは、この一連の加工工程は、「生乳を酸乳化し、酸乳をチャーニングしてバターを形成させ、バターを加熱することによりバターオイルを加工し、更に、静置することにより低級脂肪酸と不飽和脂肪酸とがより多く含有した液状のバターオイルを分離する (図 9)」ということである。この酸乳からのバター・バターオイル加工は、正に西アジア型発酵乳系列群の乳加工技術と一致している (平田 1999)。そして、現代の西アジアから南アジア、中央アジア、内モンゴル自治区の牧畜民の間に広く共有されている技術となっている (平田 1999, 2002a, 2005, 2010)。いずれも、酸乳のチャーニングを 3 時間から半日もかけておこない、バターを形成させている。いずれの牧畜民の事例でも、バターとバターオイルとを得ている。

つまり、Veda 文献・Pāli 聖典をもとにした古代乳製品の再現実験によって示唆されたことは、アーリアの人々が南アジアに侵入した BC1300 年頃には、南アジアでもこの西アジア型発酵乳系列群の乳加工技術が存在していたということである。さらに、中央アジア地域においても、この西アジア型発酵乳系列群の乳加工技術が発達し、アーリアの人々はこの西アジア型発酵乳系列群の乳加工技術を携えて南アジアに侵入してきたことも十分に類推される。したがって、Veda 文献・Pāli 聖典に記載され、少なくとも BC 1300 年頃当時、中央アジアや南アジアのアーリアの人々によって実践されていた乳加工は、西アジア型発酵乳系列群の技術であり、西アジアの乳加工技術を土台とした技術であったと推論することができる。

さらに、Veda 文献・Pāli 聖典に記載される乳加工は西アジアからの影響を受けた技術であつとする論考は、著者らが提起している仮説「乳文化の一元二極化論」(平田 2013) をも検証してくれることになる。乳文化の一元二極化論とは、「搾乳と乳加工技術とは西アジアに一元的に起原し、西アジアで発酵乳系列群の技術まで発達した段階で、西アジアから北方と南方とに乳加工技術が伝播した」とする仮説である。Veda 文献・Pāli 聖典を基にした古代乳製品の再現実験から理解されることは、この乳文化の一元二極化論の確かさをも支持している。

2. sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa 論考

関連する中国古文書の情報、酪農科学的な加工技術、西

「Veda 文献」・「Pāli 聖典」が説明する
乳製品とそれらの乳加工の工程

再現実験により類推された乳加工体系

漢訳仏典での対応語彙

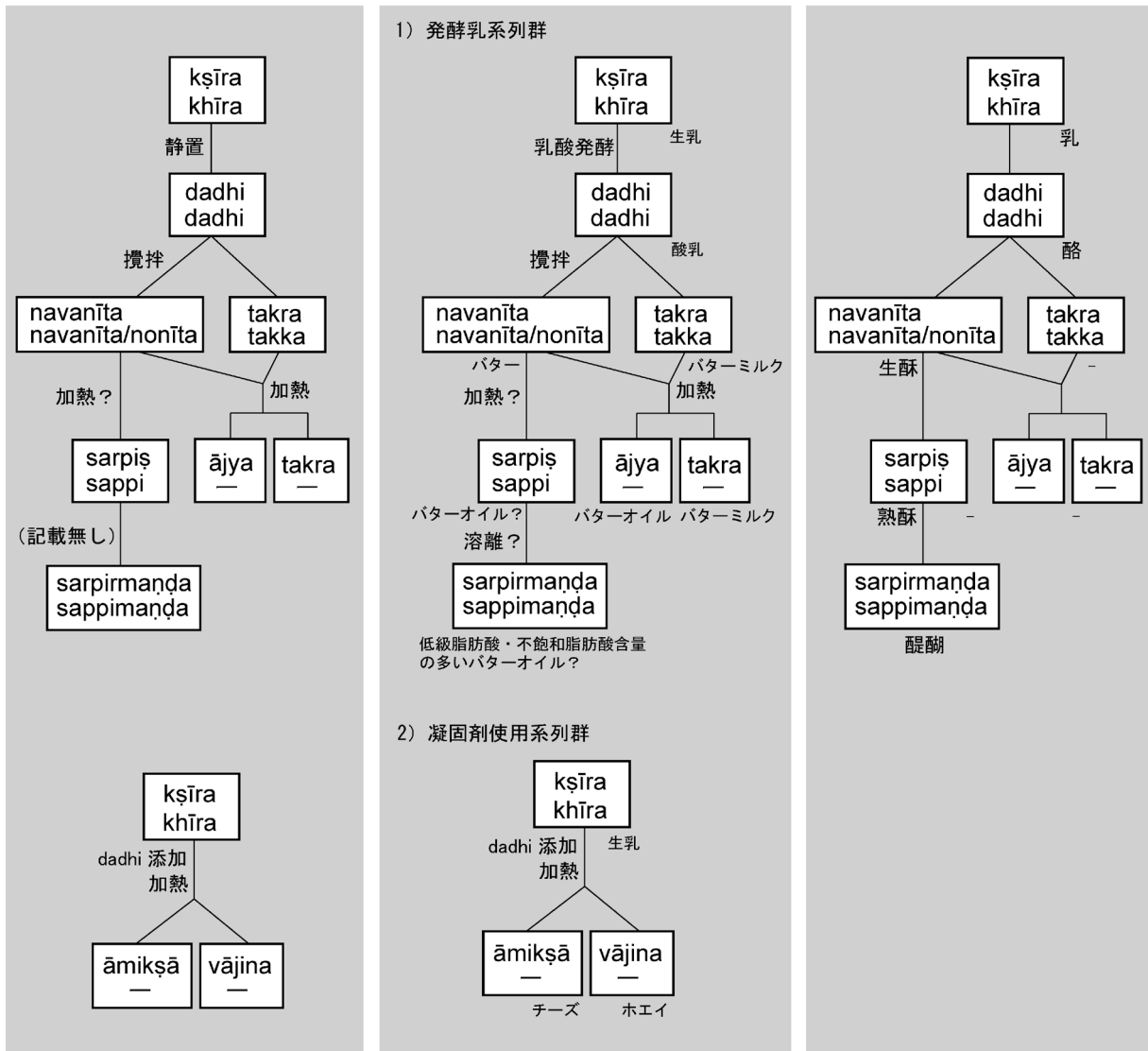


図 9 再現実験より類推された「Veda 文献」・「Pāli 聖典」の乳加工体系。
?が打たれている乳製品と加工工程は、推測を意味する。

表 6 再現実験および Sanskrit-Wörterbuch 辞書によって同定・推測された Veda 文献・
Pāli 聖典の乳製品

Veda 文献	Pāli 聖典	乳製品の一般名称
kṣīra	khīra	生乳
dadhi	dadhi	酸乳
navanīta	navanīta, nonīta	バター
ājya	—	バターオイル
takra	takka	バターミルク
sarpīṣa	sappi	バターオイル?
sarpīmaṇḍa	sappimaṇḍa	低級脂肪酸・不飽和脂肪酸含量の多いバターオイル?
āmikṣā	—	カッテージチーズ様の乳製品
vājina	—	ホエイ

注) 推測された乳製品には、語彙の最後に?を打っている。

村の論考、本稿の再現実験の結果から、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa は低級脂肪酸と不飽和脂肪酸とをより多く含有しており、融点が低く、液状になりやすいバターオイルであると類推された。Sanskrit-Wörterbuchによると、manda の意味を、1) 液体の飲み物や食べ物、おいしい上の方の層、2) takra よりも軽いもの、3) ミルク、バターからの油っぽい部分、と説明している。この manda の意味は、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa がより融点が低く、液状のバターオイルとする今回の推定と、何ら齟齬をきたさない。ただし、古・中期インド・アリアのテキストにおいては、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa はバターオイルから液状バターオイルの溶離とする説明箇所は未だ確認されていない。本稿での sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa は、推論の域を出るものではない。

ただ単に静置しておくだけであり、溶離する割合もわずかであることから、Veda 文献・Pāli 聖典で sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa の加工が記載されなかった可能性は高い。Veda 文献・Pāli 聖典に sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa への加工が記載されなかったことについて再現実験から類推されることは、祭官が儀式にて変化を示すには、あまりに時間がかかり過ぎ、また、sarpis/sappi を静置しておくだけという sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa への加工に振る舞いがほとんど伴わないことから、聖典には記述されず、儀式にも採用されなかった可能性は高いとも考えられる。

このバターオイルを静置し、低級脂肪酸と不飽和脂肪酸とをより多く含有する液状になりやすいバターオイルへの加工は、西アジア、中央アジア、北アジアでは確認されていない。中央アジア、北アジアでは夏でも平均気温が 20℃前後であり、オレイン酸 (c18:1) を除いて、バターオイルに含有する低級脂肪酸と不飽和脂肪酸は少量なため、静置しておいても室温では液状のバターオイルがなかなか溶離してこない。オレイン酸 (c18:1) の融点は 16.3℃と、不飽和脂肪酸においては融点が高い (科学技術庁資源調査会編, 1999)。つまり、中央アジア、北アジアでは、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa、つまり、低級脂肪酸・不飽和脂肪酸をより多く含有する液状のバターオイルがまとまって生成される生態環境にはもともとなかったとも考えられる。したがって、アリアの人々がコーカサス北方や中央アジアの冷涼地帯から南アジアの暑熱地帯に南下・侵入したことによって、sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa への加工が新たに生じた可能性が高い。sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa への加工は、南アジアにおいてアリア人によって発明された可能性は高いと類推される。以上のことから、西アジア型発酵乳系列群の乳加工技術がアリア人によってコーカサス北方・中央アジアから南アジアにもたらされて、南アジアにおいて西アジア型発酵乳系列群の乳加工技術を継承しつつも、暑熱環境であるがために sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa への加工が新たに付け加わる乳加工技術へと発達したと推論される。

3. 酪・酥・醍醐考

南アジアの乳加工技術は、大乘の「大般涅槃經」と共に東アジアにももたらされることになる。大般涅槃經には、「牛より乳を出し、乳より酪を出し、酪より生酥を出し、生酥より熟酥を出し、熟酥より醍醐を出す。醍醐が最上なり。」という有名なフレーズが記されている。これまでに多くの研究者によって、「醍醐」とは何かということが議論されてきた (中尾 1972; 和仁 1987; 有賀ら 1988; 越知 1989; 鴛田 1991; 廣野 1996; 足立 2002)。この数多い論考の中で、醍醐を低中級脂肪酸を中心とした低融点の脂肪溶離画分としたのは有賀である。

この大般涅槃經の説明に対応しているのが、Pāli 聖典の「それは例えば比丘らよ、牛から生乳 khīra が、khīra から dadhi が、dadhi から navanīta が、navanīta から sappi が、sappi から sappimaṇḍa が [生じる]。それらの中で sappimaṇḍa が最上と言われる。」(S III 265³⁻⁵, 272¹³⁻¹⁵, 276¹⁶⁻¹⁸, 278⁷⁻⁹; A II 95²⁹⁻³¹; III 219¹⁸⁻²⁰, 220²²⁻²⁴; V 182⁶⁻⁸; P.69¹⁷⁻¹⁹, 70³⁻⁶) の箇所である。Dadhi が酪、navanīta が生酥、sappi が熟酥、sappimaṇḍa が醍醐に対応することになる (西村 2012a)。本稿の再現実験によって明らかになったことは、「酪は酸乳であり、生酥はバター」であることである。さらに、「熟酥はバターオイル、醍醐は低級脂肪酸・不飽和脂肪酸をより多く含有する液状のバターオイル」と類推された。醍醐についての説明は Veda 文献・Pāli 聖典には残念ながら記載されていないが、バターオイルと推論された sarpis/sappi/熟酥から何らかの乳製品への加工は、融点の低い画分を溶離する以外には考えられない。実際の醍醐に関する記述がなく、その加工工程の再現は消去法にはなるが、醍醐は低級脂肪酸・不飽和脂肪酸をより多く含有する液状のバターオイルである可能性は高いと考えられる。

本稿で行った酪・生酥・熟酥・醍醐の同定と類推は、これらの語彙のおおもととなった古・中期インド・アリア文献「Veda 文献」「Pāli 聖典」をテキストとした再現実験の成果に、中国古文書とその再現実験の情報、酪農科学の情報を考え合わせ、総合的に検討したことに基づいている。これらのテキストは、酪・生酥・熟酥・醍醐を考察するために必要不可欠な文献群であり、かつ、最も相応しい文献群である。再現実験の魅力は、dadhi/dadhi や navanīta/navanīta・nonīta の同定の事例のように、確実な情報を具体的に説明するとともに、その情報をより強固にし、sarpis/sappi や sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa の推測の事例のように、不確かな状況にも何らかの情報を付加し、推論の材料を与えてくれることにある。本稿の酪・生酥・熟酥・醍醐の同定と類推の結果は、今後の古代東アジアの乳製品論考において貴重な資料を提供してくれることであろう。

4. 酸乳を凝固剤としてチーズを加工する技術

āmikṣā/一の加工の記述は、生乳を加熱しながら酸乳

を加え、pH を低下させることにより酸凝固を起させ、チーズを加工する工程を示していた。これは正に、酸乳を凝固剤として用いた凝固剤使用系列群に属する乳加工技術である。この酸乳凝固剤によるチーズの加工は、現在の中央アジアから北アジアにかけてのユーラシア大陸北方域において広く確認される乳加工技術である（平田 2002a, b）。したがって、アーリア人が南アジアに流入する BC1500 年以前にも、ユーラシア大陸北方域では既に酸乳凝固剤の技術が存在し、酸乳がチーズ加工に利用されていたことになる。Veda 文献・Pāli 聖典を基にした南アジアにおける古代乳製品の再現実験によって、酸乳を凝固剤として用いる乳加工は少なくとも 3500 年以上の歴史を有する起原の古い乳加工技術であることが証明されたことになる。

5. 本稿で検討できなかった課題

本稿で、Veda 文献・Pāli 聖典に記述されている乳加工について、そのすべてを検証することはできていない。特に、凝固剤 ātañcana を用いて sāmṇāyā を加工する工程には、本稿では全く検討していない。この凝固剤 ātañcana には実に多くの事例が挙げられており、soma（マオウ *Ephedra* spp. と考えられている（西村 2012b））、pūtika（マメ科植物の一種であるフィーバーナツ）、parṇa（ハナモツヤクノキ）の樹皮、kvala（ナツメの一種）、脱穀した玄米（または玄麦）などが凝固剤として記述されており、これらを用いて乳を凝固させるとある（TS II 5,3,5-6°, ĀpŚrSū I 14,1-2）。筆者らも、soma を用いて生乳の凝固を試みたが、明瞭な結果が得られなかった。soma, pūtika, parṇa の樹皮、kvala などは、プロテアーゼが働いて乳を凝固させているとも類推されるが、その作用機序を解明することは難解となろう。また、脱穀した玄米や玄麦なども凝固剤として挙げられており、玄米や玄麦が乳を凝固させるとは考え難い。

今後、これらの凝固剤を使って生乳の凝固実験を実施していくことが課題となるが、事実として理解されることは、古・中期インド・アーリアの人々は、多様な凝固剤を用いていたということである。現在のインドでは、これらの凝固剤、そして、āmikṣā の加工に用いられていた酸乳を凝固剤としたチーズ加工は実践されていない。レモンやライムなどの植物有機酸がチーズ加工に用いられているのが、現在の南アジアの乳加工技術の特徴である。つまり、南アジアにおいて過去 3500 年の間に、凝固剤が soma, pūtika, parṇa の樹皮、kvala, 玄米・玄麦、酸乳から植物有機酸へと、何らかの理由で置き換ったことになる。かつて、インド・アーリアの人々は、実に多様な植物を乳の凝固剤に使っていた。これらの事実を理解できることにおいても、Veda 文献・Pāli 聖典は BC1200 年～BC300 年頃の南アジアの乳製品についての貴重な情報を伝えてくれている。

謝 辞

本研究は、平成 23 年度文部科学省科学研究費補助金（国際学術研究）の「アジア大陸における乳文化圏の解明とアーカイブ構築」（代表：平田昌弘）、平成 23 年度三島海雲記念財団学術研究奨励金（代表：西村直子）、および、平成 23 年度よつ葉乳業受託研究費の「世界の乳文化に関する研究」（代表：平田昌弘）のもとに行われた。西村直子氏には、原典翻訳についてのコメントや実験に関わるアドバイスなど、大変お世話になった。本再現実験が行えたのは、西村直子氏の貢献によるところが大きい。soma であるマオウ *Ephedra sinica* は、北海道大学大学院薬学研究科付属薬用植物園から提供を受けた。乳加工技術や soma についてのコメントを、よつ葉乳業の元島英雅氏から頂いた。これらの方々に深く感謝いたします。

注

1. 一部に、西村の説とは異なる点がある。
2. 「Veda 文献」・「Pāli 聖典」についての略式記号は、次の文献を指し示している（西村、2000）。

Veda 文献

MS : Maitrāyaṇī Saṁhitā（マイトラーヤニー・サンヒター）
ĀpŚrSū : Āpastamba Śrautasūtra（アーバスタンバ・シュラウタ・スートラ）

ŚB (M) : Śatapatha-Brahmaṇa (Mādhyamīdina)（シャタパタ・ブラーフマナ（マーディアンディナ））

BaudhŚrSū : Baudhāyana Śrautasūtra（バウダーヤナ・シュラウタ・スートラ）

TS : Taittirīya Saṁhitā（タイッティリーヤ・サンヒター）

KS : Kāṭhaka Saṁhitā（カータカ・サンヒター）

Pāli 聖典

S : Saṁyutta-Nikāya（サンユッタ・ニカーヤ）

A : Aṅguttara-Nikāya（アングッタラ・ニカーヤ）

P_p : Puggalapaññatti（プッガラパンニャッティ）

Vin : Vinaya-Piṭka（ヴィナヤ・ピタカ）

Mil : Milindapañha（ミリンダパンハ）

M : Majjhima-Nikāya（マッジマ・ニカーヤ）

3. [] () は西村による補足説明。
4. ĀpŚrSū I 8,1 については、原典の記述内容の精査が未だ終わっていないため、西村による日本語訳は正式には公表されていない。該当箇所には、「After dripping navanīta purified [with a sacrificial fire] or non-purified sarpīṣ on the oblation which is cooked in a dish (i.e. in the milk), [the Adhavaryu priest], setting a mixing spoon on a single line drawn in one stretch by means of the wooden sword (eka-sphyā-), then sets the oblation cooked in the dish」とのみ記載されている。ĀpŚrSū I 8,1 に関しては、この英語文を平田が訳したものである。西村による精査は経ていない。
5. 再現実験の基とした ĀpŚrSū I 8,1 については、西村による精査が未だ終わっていない。

文 献

足立 達. 2002. 乳製品の世界外史. pp. 899-915. 東北大学出版会, 東京.

荒 松雄. 1960. インド文化の展開. (山本達郎編) インド史.

- pp. 15-80. 山川出版社, 東京.
- 有賀秀子, 高橋セツ子, 倉持泰子, 浦島匡, 筒井静子. 1988. 日本における古代乳製品の“酥”および“醍醐”の本草綱目(李著)にもとづく再現実験. 日本畜産学会報 **59**, 253-260.
- Bassette R, Acosta JS. 1999. Composition of Milk. In : Wong NP, Jenness R, Keeney M, Marth EH (eds). *Fundamentals of Dairy Chemistry*. pp. 39-79. Aspen Publishers, Gaithersburg.
- 平田昌弘. 1999. 西南アジアにおける乳加工体系. エコソフィア **3**, 118-135.
- 平田昌弘. 2002a. 中央アジアの乳加工体系—カザフ系牧畜民の事例を通して—. 民族學研究 **67**, 158-182.
- 平田昌弘. 2002b. モンゴル国ドンドゴビ県サインツァガーン郡・デレン郡における乳加工体系. 沙漠研究 **12**, 1-11.
- 平田昌弘. 2005. インド西部の乳加工体系と乳製品流通. 沙漠研究 **15**, 65-77.
- 平田昌弘. 2010. 北アジアにおける乳加工体系の地域多様性分析と発達史論. 文化人類学 **75**, 395-416.
- 平田昌弘. 2013. ユーラシア乳文化論. 岩波書店, 東京.
- 廣野 卓. 1996. 古代日本のチーズ. 角川書店, 東京.
- 科学技術庁資源調査会編. 1999. 日本食品脂溶性成分表. 大蔵省印刷局, 東京.
- 越知猛夫. 1989. 醍醐考. 東北福祉大学紀要 **13**, 137-147.
- 香川芳子. 2006. 五訂増補食品成分表2007. 女子栄養大学出版部, 東京.
- 三宅 裕. 1999. The Walking Account : 歩く預金口座—西アジアにおける家畜と乳製品の開発. (常木 晃編) 食糧生産社会の考古学. pp. 50-71. 朝倉書店, 東京.
- 中尾佐助. 1972. 料理の起源. 日本放送出版協会, 東京.
- National Climatic Data Center (NCDC), US Department of Commerce. 2012. World Data Center for Meteorology, Asheville. [cited 10 January, 2012] Available from URL : <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/wdc/index.php?name=worldweatherrecords>
- 西村直子. 2000. Pali 聖典における乳加工関連の定型句について—Rajasuya 祭の Mitra と Brhaspati に対する献供との比較. 文化 **64**, 159-180.
- 西村直子. 2010. ヴェーダ文献における発酵乳加工. 第53回印度学宗教学会学術大会要旨集.
- 西村直子. 2012a. 古代インドの牧畜と乳製品. (大島智靖・西村直子・後藤敏文編著) GAV—古インド・アーリヤ語文献における牛—. pp. 13-20. 総合地球環境学研究所インダス・プロジェクト, 京都.
- 西村直子. 2012b. ヴェーダ文献における発酵乳と Soma の神話—samnaya を中心として. (大島智靖・西村直子・後藤敏文編著) GAV—古インド・アーリヤ語文献における牛—. pp. 99-115. 総合地球環境学研究所インダス・プロジェクト, 京都.
- 日本薬学会編. 1984. 乳製品試験法・注解. 金原出版, 東京.
- 野口洋介. 1998. 牛乳・乳製品の基礎知識. 幸書房, 東京.
- 鴛田文三郎. 1991. チーズのきた道—世界のチーズと乳文化探訪. 河出書房, 東京.
- 辻直四郎. 1967. 文明の曙—ヴェーダとウパニシャッド. 岩波書店, 東京.
- 梅棹忠夫. 1976. 狩猟と遊牧の世界. 講談社, 東京.
- 和仁皓明. 1987. 醍醐考. 飲食史林 **1**, 21-38.
- 安本教傳, 竹内昌昭, 安井明美, 渡邊智子. 2006. 日本食品標準成分表分析マニュアル. 建帛社, 東京.

Reproduction and identification of ancient dairy products in South Asia based on the old and middle Indo-Aryan literatures, “Vedic ritual” and “Pāli canon”

Masahiro HIRATA¹, Nozomi ITAGAKI², Kenji UCHIDA³, Masaaki HANADA¹ and Masahito KAWAI¹

¹ Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro 080-8555, Japan

² Japan Agriculture (JA), Kiyosato, Hokkaido 099-4405, Japan

³ Yotsuba Milk Products Co., LTD., Kitahiroshima 061-1264, Japan

Corresponding : Masahiro HIRATA (fax : +81 (0) 155-49-5593, e-mail : masa@obihiro.ac.jp)

The purpose of this paper was to reproduce and identify ancient dairy products in South Asia based on the text of Vedic ritual and Pāli canon which was edited in 1200-300BC and discussed the origin of milk processing technique written in the text of Vedic ritual and Pāli canon. As the result, it was clarified that dadhi/dadhi is fermented milk, navanīta/navanīta · nonīta is butter, takra/takka is buttermilk, ājya/— is butteroil, āmikṣā/— is cottage cheese-like products, vājina/— is whey. Although there are not enough reports on the process of sarpiṣ/sappi and sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa, it was assumed that sarpiṣ/sappi is butteroil, and sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa is the liquiform butteroil which contained higher short-chain fatty acids and unsaturated fatty acids because only liquiform butteroil can be processed from butteroil. Vedic ritual and Pāli canon explained that “kṣīra/khīra turned to dadhi/dadhi, dadhi/dadhi to navanīta/navanīta · nonīta, navanīta/navanīta · nonīta to sarpiṣ/sappi, sarpiṣ/sappi to sarpirmaṇḍa/sappimaṇḍa”. The result in this study suggested such procedure as to make fresh milk fermented, process butter by churning fermented milk, process butteroil by heating butter, and then elute liquiform butteroil by standing at room temperature contained higher short-chain fatty acids and unsaturated fatty acids. This procedure from fermented milk to butter and butteroil is the technique shared with current pastoralists over West Asia, South Asia, Central Asia and Inner Mongolia. The milk processing system in Vedic ritual and Pāli canon coincided with the technique of West Asian type fermented milk processing series. Hence, it was suggested that the origin of milk processing technique which was written in the text of Vedic ritual and Pāli canon and conducted by Aryans of Central Asia and South Asia in around 1300BC is West Asia.

Nihon Chikusan Gakkaiho 84 (2), 175-190, 2013

Key words : historical document, Indo-Aryan, milk product, reproduction experiment, South Asia.