

酪農乳業史研究

5号

(平成23(2011)年3月)

目 次

【論文】

搾乳の開始時期推定とユーラシア大陸乳文化一元二極化説…… 平田昌弘…… 1

【解説】

真駒内牧牛場とエドウィン・ダン …………… 田辺安一…… 13

神津牧場の歴史からみた山岳酪農経営について

第3報 明治期と今日における経営及び家畜飼養の比較

…………… 鈴木慎二郎…… 16

【研究会々務記事】

日本酪農乳業史研究会々則 …………… 24

日本酪農乳業史研究会研究指針 …………… 26

酪農乳業史研究投稿規程 …………… 27

酪農乳業史研究への投稿の手引き …………… 28

「酪農乳業史研究」投稿申込書 …………… 30

日本酪農乳業史研究会入会届 …………… 31

編集後記 …………… 32

日 本 酪 農 乳 業 史 研 究 会

252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866

日本大学生物資源科学部畜産経営学研究室内



皆様の健康を願って

フルヤ牛乳は、今後とも、地域社会に健康の輪をひろめるため、たゆまぬ努力を重ねてまいります。



品揃え豊かなフルヤの宅配サービス



今日のおいしさ 明日の健康 古谷乳業株式会社

■本社 / 〒261-0002 千葉県千葉市美浜区新港14 TEL.043(241)0331
■成田工場 / 〒289-2247 千葉県香取郡多古町水戸字水戸台1-16 TEL.0479(76)7770

論文

搾乳の開始時期推定とユーラシア大陸乳文化一元二極化説

平 田 昌 弘*

帯広畜産大学畜産科学科

北海道帯広市、080-8555

Archaeological estimation of origin of milking in the Eurasian Continent
and monism-bipolarization hypothesis

Masahiro Hirata

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

Abstract

The purpose of this study is to review the origin of animal domestication and milking of domesticated animals and then study the transitional history of milk processing techniques in the Eurasian Continent. Pastoralism, one mode of subsistence, was a result of the invention of milking techniques. As the results, human being could have adapted by using animal products with agricultural products to the land where was more disadvantageous to residential environment. In the history of pastoralism, milking has been considered an important factor concerned with the use of animals as a food resource as well as the management, breeding, and selection of livestock. Stable isotope analysis of fatty acids extracted from archaeological vessels revealed that the milking and milk consumption were already started by seven millennium B.C. at least in West Asia. On the basis of archeological evidence, interregional comparison of existing milk processing systems, and analysis of the physiology and interactive behavior between female animals and their offspring, we propose the monism-bipolarization hypothesis of milk culture in the Eurasian Continent. That is, animal domestication, milking, and milk consumption originated in West Asia and spread to surrounding areas such as Central Asia and South Asia, and then, milking techniques were separately developed in the northern and southern Eurasian Continent. Cream separation, butter oil processing from cream by heating, the use of fermented milk as the solidifying-additive, alcoholic fermented milk producing in the northern Eurasian Continent, and extraction of fat from fermented milk by churning and rennet using as the solidifying-additive in the southern Eurasian Continent were attempted separately. As the next step, we plan to study in detail historical texts in which milk products and ancient milk processing techniques are mentioned and conduct substantive experiments using the information obtained from these texts.

キーワード：起原、西アジア、乳加工体系、牧畜、冷涼性

1. はじめに

本論文は、家畜化と乳利用の起原についての知見をまとめた上で、ユーラシア大陸における乳加工技術の発達史とその課題について論じることを目的としている。まず、何故に搾乳・乳利用に着目するのか、牧畜にとって搾乳・乳利用とはどのような意味があるのかについて検討する。次に、家畜化の開始時期と搾乳の開始時期につ

いての研究を近年の知見を含めてレビューする。動物考古学的にどのような指標を用いて家畜化の起原論を論じているのか、どのような手法で乳利用の開始時期を検証しているのか、その限界性と課題とは何か、牧畜の起原論を探るうえでとても興味深いところである。そして、著者の20年にわたる乳文化についてのフィールドワークによる観察に基づいて、ユーラシア大陸における乳加工技術の発達史とその課題について論考する。約9000年の乳利用の歴史において、ヒトはどのような乳加工技術を利用し、どのような地域的な特徴が生じているので

*連絡先 (fax: 0155-49-5593, e-mail: masa@obihiro.ac.jp)

あろうか、その大枠を大観してみたい。「冷涼性」という生態環境が、乳加工技術の地域的発達を大きく規定していることが浮かび上がってくる。

2. 家畜を飼う意義 —

乳利用という新しい食料生産

搾乳することを発明し、乳を利用することによって、ヒトは家畜に生活の多くを依存するようになり、牧畜という新しい生業が始まった。これは、内モンゴルにおける遊牧民の現地調査の成果の一つとして、梅棹忠夫氏が約半世紀前に提唱した学説である¹⁾。牧畜とは、「動物の群を管理し、その増殖を手伝い、その乳や肉を直接・間接に利用する生業」のことである²⁾。遊牧、移牧、半農半牧という語彙があるが、これらは季節的に水平移動するか垂直移動するか、家畜飼養に農業が伴った生業であるかどうかによって区別をしており、いずれも牧畜の下位分類である。北アジアのモンゴル遊牧民(図1-1)、チベットやヨーロッパなどの移牧民、西アジアのベドウィン(図1-2)と呼ばれる集団など、全て牧畜民として分類することができる。

では、なぜ「乳利用」が牧畜を成立させるために重要であったのであろうか。ここで、牧畜の特徴や乳利用という生存戦略について考えてみたい。牧畜民が飼養する家畜は、ヒツジ、ヤギ、ウマ、ロバ、ラバ、ラクダ、ウシ、ヤク、トナカイなどである。新大陸でのみリャマとアルパカが飼養されている。いずれの家畜も基本的に一年に一度、仔を1頭~2頭しか生まない。生産効率としては極めて非効率なのである。肉を獲得するのであるならば、家畜を飼養するよりも、狩猟の方が有利であった可能性は高い。家畜化がおこなわれ始めた新石器時代、当初は食糧資源に対する家畜の寄与はわずかであったことが、骨分析より言及されている³⁾。現在の事例からも、カラハリ沙漠で狩猟採取生活を営むサン族では、生きて

いくために必要な食料を調達するための平均労働時間は、成年男子で1日わずか約2時間であると報告されている⁴⁾。新石器時代、肉目的のための家畜飼養は生業にとってどれほどの意味があったのか検討を要するところである。また、家畜を飼養するということは、飼料を通年確保しなければならないことを意味する。春から夏にかけては家畜を牧野で放牧して草資源を採食させればよいが、飼料が乏しくなる秋から冬にかけては飼料を確保・保存しておいて、家畜に飼料を給与しなければならない。つまり、肉利用を目的としているならば、わざわざ飼料を確保し、労力を費やしてまで家畜を飼う必要はなく、野生動物を狩猟していれば多くの必要が満たされていた可能性が高いのである。三宅⁵⁾も、このようなヒツジ・ヤギ・ウシといった多産とはいえない草食反芻動物を対象とする限り、肉利用を主目的としたままでは、家畜を敢えて飼う必要性はなく、また、食料生産の飛躍的な向上や画期的な新たな展開は期待できないと指摘している。

それでも何故、効率的ではない草食動物を飼おうとしたのであろうか。それは、乳利用にある。乳を利用するという生業は、家畜を殺さず、生かしたまま食料を利用するという活動、つまり、家畜という元本は残しておき、乳という利子によって生き抜いていくという生存戦略である。乳利用は、動物を飼養して初めて可能であり、狩猟段階では不可能な生産活動である。また、肉利用から乳利用に転換すれば、飼料エネルギーの生産効率は3.7倍も向上する⁶⁾。つまり、肉利用から乳利用への転換は、家畜生産効率が飛躍的に向上することになる。乳利用という視点は、肉利用とは家畜の利用法が全く異なった戦略なのであり、乳を利用することによって初めて家畜から生産物を定期的に得ることが可能となったのである。実際、アラブ系やチベット系の牧畜民と生活を共にしていると、牧畜民は肉を食するのは祝い事や客人を迎えた時くらいで、日常はほとんど食していない⁷⁾(図2)。牧畜民は、肉を食うというよりも乳を食って生き抜いている

1)



2)



図1 シリアのアラブ系牧畜民バグーラ(1)とモンゴル遊牧民(2)の放牧風景。
ヒツジ・ヤギの飼養に多くを依存して生業を成り立たせている。

ことが理解される。肉を比較的良好に食するモンゴル牧畜民とて、肉よりは乳により多く依存している季節がある⁸⁾。

また、乳利用は単なる食料獲得だけを意味するのではなく、牧畜民にとって家畜の群を管理するための本質にも関ってくる技術なのである。家畜から乳を搾るためには、母仔を分離し、別々の群にして放牧し、仔畜への哺乳を制御する必要がある。仔畜に口かせを付けたり、母畜に胸当てを付けたりすることもある。本来は自らの仔のみに許容するはずの哺乳(図3)を他種動物(ヒト)が搾乳できるようになるためには、催乳など乳を横取りするだけの技術が必要となる(図4)。更に、牝畜をより多く飼養し乳をより多く得るためには、牝畜の妊娠・出産・泌乳には選ばれし少数の牝畜のみで要を成すことから、多くの牝畜は生後間もなく間引かれることとなる。このように、搾乳という生産活動には、群の構造や管理、哺乳の抑制、搾乳するための諸技術、育種・選抜までもが必要となる牧畜の本質に関わってくる項目なのである。ここに、搾乳、乳加工技術、乳利用などの乳文化を研究する面白みがあり、学術的な深みがある。乳文化が牧畜

の根幹に関ってくるが故に、乳文化の視座から牧畜という生業を分析・検討することを可能にしているのである。

牧畜民は、より多くの乳を獲得するために家畜を飼養していると言っても過言ではない。ケニアのトゥルカナ牧畜民の事例では、食料の61%を乳に依存している⁹⁾。乳を利用することで、ヒトは新しい食料獲得戦略と家畜管理戦略を生み出し、家畜に生活の多くを全面的に依存できるようになり、生業の一形態としての牧畜が成熟していったのである。以上、牧畜の特質をまとめると、「牧畜社会が牧畜を生業として成立させたもっとも大きな要因は搾乳であったといえる。乳が全哺乳動物の子どもを育てる完全栄養であることを牧畜民が見逃すはずはなかった。家畜化の過程で、乳量の多い家畜を人為淘汰し、その結果牧畜民は、畜産物を利用し、自然環境・立地条件に応じて農産物を巧みに利用しつつ、より居住環境に不利な土地にも適応していった」と総括することができる^{2),7)}。

搾乳・乳利用の発明ということは、このように人類に新しいライフスタイルを与え、より乾燥した地域にも進



図2 シリアのアラブ系牧畜民バッガーラの食事風景。酸乳、バター、バターオイル、砂糖、平焼きパンが並ぶ。乳により食事が成り立っていることが理解される。



図3 母ヒツジは仔畜の鳴き声と匂いを認識し、実仔のみに哺乳を許容する。

1)



2)



図4 シリアのアラブ系牧畜民バッガーラ(1)とクルド農民(2)の搾乳風景。ヒツジ・ヤギからの搾乳では、搾乳者はチューチューという擬声音を発しながら搾乳することが多い。ウシの搾乳では、たいてい仔畜が催乳に利用されている。

出して生活することができるという生活圏の拡大を人類にもたらしたのである。搾乳の発見と乳利用が人類に生業革命をもたらしたといえよう。

3. 家畜化の開始時期

搾乳対象動物の家畜化は、何時頃から始まったのだろうか。家畜化の時期推定は、遺跡から出土する骨分析により主におこなわれている。遺跡から出土する動物骨の考古学的分析では、1) 骨サイズの小型化、2) 形態の変化、3) 動物組成の急激な変化、4) 野生種の生息圏外からの出土、5) 年齢構成の変化、6) 家畜に特徴的な病変などの発生を指標に、分析が進められている⁵⁾。形態の変化はヒトが飼い易いように無角化する、年齢構成の変化は飼養管理下におかれるために屠殺年齢パターンが変化するなどの理由で、家畜化の指標とされている。

地中海沿いのレヴァント地域における動物種別の出土骨組成分析の結果、旧石器時代のナトゥーフ期、新石器時代のPPNA期（先土器新石器時代A期）においては、出土する動物骨の大部分はガゼルであった^{5),10)}（図5）。この頃は、ガゼルを対象とした採集の段階にあったといえよう。PPNB期（先土器新石器時代B期）になると、ガゼルの出土骨は極端に減り、ヤギが急激に増加することが分かった。これらの動物種別骨組成の分析の結果、家畜化されたヤギがレヴァントではPPNB期、つまり、紀元前7000年頃（表1）には出現することが示された。また、ザクロ山脈の山間盆地のガンジ・ダレ遺跡での

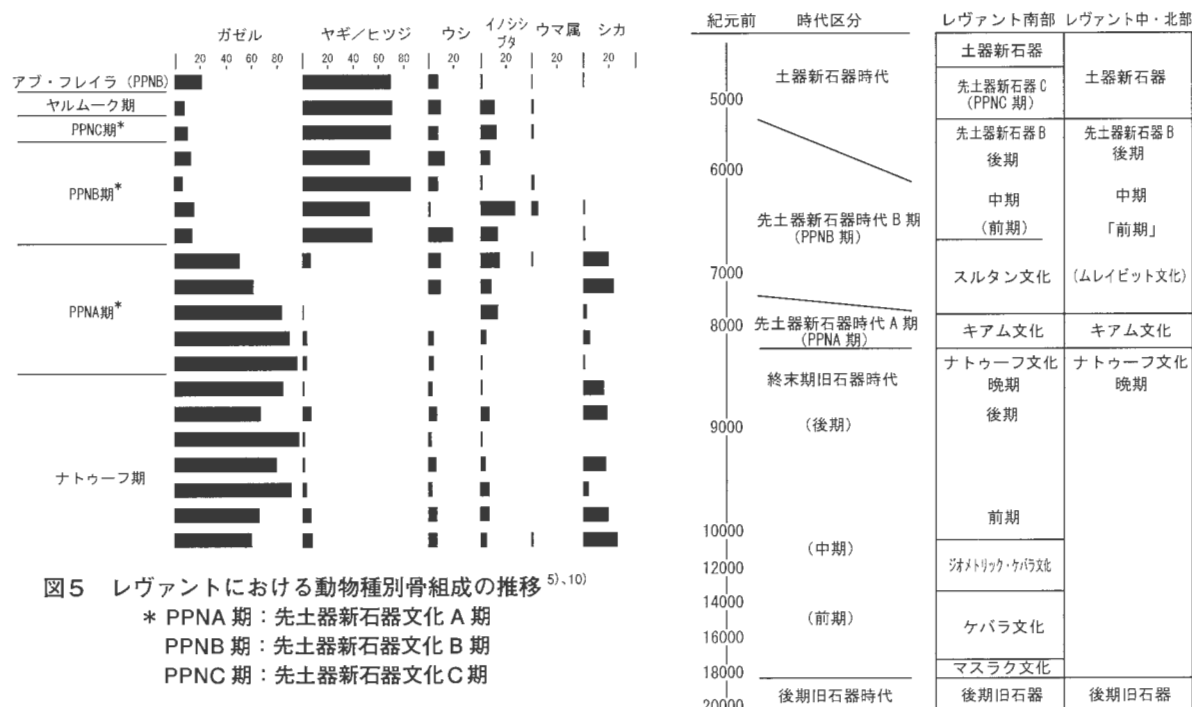
動物種別骨組成の分析の結果、紀元前7000年頃にはヤギの家畜化が進行していたことも明らかにされている。三宅⁵⁾や藤井¹¹⁾は、ヒツジについては、ヤギの家畜化よりも数百年程度遅れて開始されたとしている。

一方、マルジャンら³⁾は、最初の家畜化は紀元前8700年～8500年頃に南東アナトリアのタウルス山脈南麓で始まったとしている。トルコのネバル・チョリ遺跡から出土した動物骨の分析では、ヒツジとヤギの小型化が顕著になると同時に、幼獣個体の比率が増加しており、家畜化の結果であるとしている。ただし、ガゼルなどの野生動物とヒツジ・ヤギの家畜の動物骨との比率を比べると、野生動物のほうがはるかに多数を占めていたことより、家畜化されたヒツジやヤギは、紀元前8700年～8500年頃では食生活に対してまだ強い影響力はもっていなかったとも指摘している。家畜ヒツジ・ヤギは、その後、南東アナトリアから西アジアに広がっていき、紀元前7500年～7300年頃には西アジアの広い地域にわたって本格的に動物管理が始まったとマルジャンらは考察している。更に興味深いことは、紀元前7500年～7300年頃には遊牧民が出現したとも指摘していることである。

ウシやブタの家畜化は、ヤギやヒツジの家畜よりもやや遅れ、先土器新石器文化B期の末あるいは土器新石器文化の初頭に進行したといわれている¹¹⁾。おおよそ、紀元前6400年頃と推定されている¹²⁾。

以上、西アジアでの初歩的な家畜化はヒツジ・ヤギで紀元前8700年～8500年頃に南東アナトリアに起こり、少なくとも紀元前7000年頃には西アジアの広い地域に

表1. レヴァントの編年表¹¹⁾



わたって本格的にヒツジ・ヤギの動物管理が始まり、ウシは紀元前6400年頃とヒツジ・ヤギの家畜化からは遅れる、とまとめることができる。

4. 搾乳の開始時期推定への試み

家畜飼養についての考古学的論考は、骨という家畜遺物が残存するが故に、その検証を可能にしてくれている。乳利用、家畜利用、生業のあり方など、いわゆる「牧畜」についての考古学的論考は、大きな困難を伴う場合が多い。家畜の放牧のための牧柵や器具、搾乳するための容器など、家畜を管理するための道具は多くを必要とせず、また、皮袋などの家畜生産物は残存しにくいことなどから、牧畜についての入手可能な考古学的情報が極めて限られていることによる。このような牧畜について考古学的検証が難しい状況にあって、乳利用の開始時期推定の問題に対して考古学の面から迫るには、どのようなアプローチが可能であろうか。以下に、搾乳の開始時期推定の手法、および、それぞれの手法により推定された開始時期について、主に三宅の報告^{5), 13)}を基に、近年の有機分析化学の知見を加えて述べていきたい。

4-1 図像学的アプローチ

搾乳の有無を確認するためには、まずはフリーズや印章に刻み込まれた図像により判断することが最も分かりやすい。フリーズとは、「柱頭などの上部に水平に絵画や彫刻で装飾された部分」を意味する。図6に、ウバイド遺跡から出土した紀元前3千年紀中期のフリーズとウルク遺跡から出土した紀元前4千年紀後期の円筒印章とを示した。フリーズの右方には、ウシの後両脚の間から搾乳する風景が明確に示されている。左方には、乳加工をしていると考えられる工程が表現されている。チャーニングと思われる壺の震盪、乳製品の分離、貯蔵してある乳製品を壺から取り出す作業であろう工程が表現されている。ウシの搾乳で、母ウシの顔近くに仔ウシが紐で繋ぎ止められている点が極めて興味深い。これは、仔畜による催乳の風景を表現しており、フリーズに描かれた図像は当時の重要な事象を忠実に伝えていることが理解

される。このように、フリーズなどの図像学的資料は搾乳や乳加工を忠実に繊細に記録しており、当時の貴重な牧畜の情報を伝えている。

円筒印章には、母ウシ群と仔ウシ群の別々の群れ、仔ウシ群の近くには壺が配置されている風景が描かれている。これらは、搾乳するための母仔分離、搾乳するための容器と考えられ、この円筒印章も搾乳が既におこなわれていたことを伝えている。

このように、図像学的資料は視覚的に理解し易く、搾乳の有無を検討するには極めて有効な情報を提供してくれる。図像学的アプローチの結果、搾乳・乳利用は少なくとも紀元前4千年紀後期には始まっていたことが示された。しかし、図像学的アプローチの弱点は、図像が造られた当時には少なくとも搾乳がおこなわれていたということであり、搾乳がいつ始まったかについては示していないことにある。

4-2 土器分析学的アプローチ

動物骨であるならば、遺跡の時代別各層から連続して出土してくるため、起原についての論考が可能となる。しかし、搾乳・乳利用に関する遺物を時系列の変化で検討することは難しく、乳利用の開始時期推定は多くの困難を伴う。そこで、乳利用の起原についての研究は、乳利用に関わるとされる遺物をいかに古い時代の層から発見するか主に依存している。その一つの有効手段が、土器の分析である。

図7-1に、紀元前6千年紀後半期に南東アナトリアのチャヨニュ遺跡から出土したチーズ製造に用いられたと考えられる土器を示した。この土器には無数の小さな穴が空けられ、更に底部には大きい穴が切り込まれている。このチャヨニュ遺跡から出土した土器は、図7-2に示した新石器時代にヨーロッパで利用されていたとされるチーズ脱水容器と極めて類似していることが理解される。これらのことより、紀元前6千年紀後期には西アジアで搾乳および乳加工がおこなわれていたと考えられるようになった。

土器分析学的アプローチの長所は、フリーズや円筒印章よりも、乳利用の有無をより古い時代に遡れることを可能にしたことである。円筒印章では搾乳への言及が紀元前4千年紀後期に留まっていたが、土器分析により紀元前6千年紀後期にまで遡り、実に約2000年も早めたことになる。一方、土器分析学的アプローチの欠点は、不確実性にある。チャヨニュ遺跡から出土した土器が、本当にチーズ脱水容器として利用されていたかどうかは断定できない。このように土器の形態分析には、間違った解釈をしてしまう危険性を内包していることに留意が必要である。



図6. 乳利用の存在を示す図像学的資料^{13), 29)}
(Gouin, 1993; 三宅, 1996)

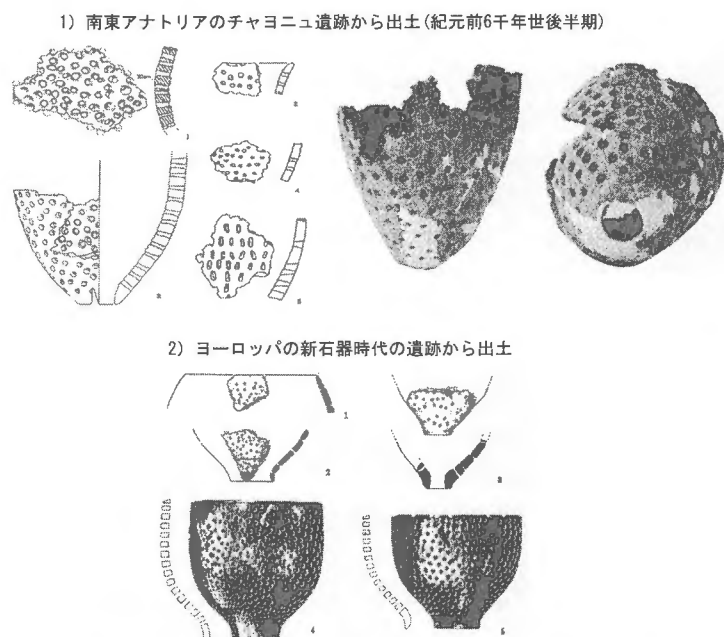


図7 チーズ製造に関連すると考えられている容器^{13), 30), 31)}

先にも指摘したように、土器分析でも搾乳・乳利用の起原については迫ることができない。家畜飼養が本格的に始まり、遊牧民も出現したとされる紀元前7000年頃とは、まだ2000年ほどの時間的ギャップがある。三宅⁵⁾は、「乳を利用するようになってこそ家畜飼養の本当の意義が生まれ社会的にも大きな意味を持つようになる」と主張し、動物の家畜化と家畜からの搾乳・乳利用とは、それほど時間的なズレはなかったであろうと推測している。いずれにしろ、搾乳・乳利用の起原に迫れる新しい手法が求められるところである。

4-3 有機分析科学的アプローチ

搾乳・乳利用の起原を分析するための手法として、動物考古学的アプローチも試された。Payne¹⁴⁾は、動物骨を同定された家畜種毎にその死亡ないしは屠殺年齢を推定し数量化すれば、各動物の利用状況がある程度まで明らかにすることができると考えた。つまり、家畜飼養が肉を生産することを目的としていた段階では「いかに肉を効率的に獲得するか」の間引き戦略であり、搾乳を目的とした段階になると「いかに乳を効率的に獲得するか」の間引き戦略となり、乳生産にとって大部分の牝は不要であるために牝の生存率が極端に低下し、牝は成長した後も泌乳を続けるために牝の高齢化が進むと仮定したのである。動物骨の分析という新しい視点で、搾乳・乳利用の起原検証への期待が高まった。ところが、現代の民族学的研究により、牧畜民は乳生産だけを目的に家畜を飼養しているのではなく、乳・肉・使役・皮革など複合的生産をおこなっており、そのような生業では家畜群れの構成は肉利用の家畜群構成に近くなることが報告され

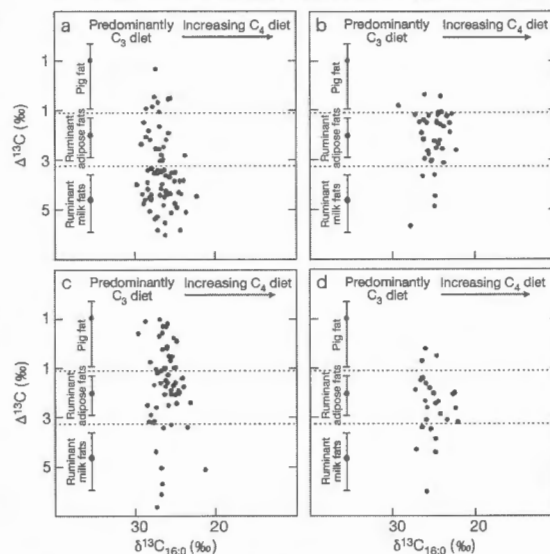
たのである。この民族学的調査研究により、Payneの動物考古学的アプローチの問題点が指摘され、別の視点からの分析手法が求められた。そこで新たに注目をあびはじめたのが有機分析科学的アプローチである。

イギリスのEvershedのグループが中心となって土器に付着する有機物の安定同位体分析を進めた。1998年のScience誌に、脂肪酸の安定同位体分析により乳脂肪酸、家畜（反芻動物・単胃動物）の体脂肪酸を分別できるという衝撃的な報告がなされた¹⁵⁾。この脂肪酸の安定同位体分析の手法を用いれば、起原研究については向いていない図像学的資料、不確実性を伴う土器の形態解釈も必要とすることなく、土器からわずかの有機物を採取すれば、乳利用の有無に言及することができるようになったのである。

Evershedグループはこの脂肪酸の安定同位体分析法を用い、西アジアとその周辺地域の20の遺跡（図8-1）から出土した2200個の陶器に付着した有機物の脂肪酸・安定同位体分析をおこなった。そして2008年のNature誌に、これらの有機物残渣から乳由来の脂肪酸が認められるとし（図8-2）、乳利用の開始が紀元前7千年紀におこなわれていたとする報告を発表した¹⁶⁾。図8-2は、横軸に炭素数16の飽和脂肪酸の安定同位体比（ $\delta^{13}\text{C}_{16}$:0）、縦軸に $\delta^{13}\text{C}_{18}$:0と $\delta^{13}\text{C}_{16}$:0の差の値（ $\Delta^{13}\text{C}$ ）を置いている。図8-2中のアルファベットa, b, c, dはアナトリア、バルカン半島、レヴァントにおけるサンプリング地域を示している。反芻動物の乳脂肪酸の $\Delta^{13}\text{C}$ は反芻家畜や単胃家畜（ブタ）の体脂肪酸よりも大きくなる（図中では下方に位置する）ことが分かっており、図8-2はいずれの地域でも反芻動物の乳に由来した脂肪酸が有機物残渣に存在していたことを示している。Evershedグループの成果により、搾乳・乳利用の開始がいつに紀元前7千年紀にまで遡ることとなったのである。

ただ、脂肪酸別に安定同位体を分析するにはGC-C-IRMSという高度な分析機器を必要とするため、脂肪酸別安定同位体分析はどこでもおこなえる実験でない。また、測定状態が安定しにくく、誤差を含みやすく、分析機器を正確に扱うためには高度な技術と経験とを必要とする。このため、他の研究機関で脂肪酸の安定同位体分析法の有効性を検討した追実験はまだ十分にはおこなわれておらず、学問的には不健全な研究領域となっている。今後、脂肪酸の安定同位体分析法による追実験、乳にのみ含まれる有機物をマーカーとした新しい有機分析科学的手法の開発が待たれるところである。今後の搾乳・

1) 分析材料を採集した新石器時代の遺跡の位置

2) 土器に付着した脂肪残渣の安定同位体 $\Delta^{13}\text{C}$ 値図8. 調査対象とした新石器時代の遺跡の位置と土器に付着した脂肪酸残渣の安定同位体 $\Delta^{13}\text{C}$ 値¹⁶⁾

乳利用に関する考古学的な調査は、脂肪酸の安定同位体分析法に、新たな有機分析科学的手法や民族考古学的調査をも取り入れて、多角的に解析していく必要がある。

4-4 家畜化の起原と牧畜の起原

家畜化の起原論と牧畜の起原論とは異なる。家畜化の起原論は、野生動物がいつ家畜化されたかを論じることに焦点が当てられている。従って、農耕民が定住しながら動物を数頭飼養していても、その飼養形態や生業は重要ではなく、野生動物か家畜かの議論が問題となる。一方、牧畜の起原論では、家畜の飼養形態や生業が問題となってくる。農耕民が定住しながら動物を数頭飼養していても、それは牧畜とは言わない。先にも説明した通り、牧畜とは家畜に生活を全面的に依存した生活の型を意味しており、家畜の飼養形態や生業が問題なのである。そして、全面的に家畜に依存するためには、搾乳・乳利用が不可欠な項目として浮上してくる。従って、牧畜の起原を論考するために、乳利用の有無が大きな指標になるのである。

動物考古学などの成果により、西アジアにおける生業の変化は、1) 狩猟採集から狩猟採集と農耕とを組み合わせた生業に移行する、2) 動物の家畜化が定住的な生活をおくり植物栽培を営む農耕民の間で開始され、農耕と家畜飼養とを伴った生業へと変化する、3) 農畜複合の生業形態から植物栽培を欠落させ、家畜飼養に特化した一派が生じ、牧畜民としてステップに移り住んでいく、という段階で発展していくことがほぼ証明されている¹⁷⁾。牧畜民としてステップに移り住んでいくタイミングが、乳利用の開始時期と重なってくるのである。

家畜飼養が本格的に始まり、遊牧民も出現したとされる時期と有機分析化学により明らかにされた乳利用の開

始時期とは、いまだ数百年の時間的ギャップがある。牧畜の成立が搾乳の発見によるならば、更に両者の時間的隔たりは狭まるはずである。今後、新たに調査が進み、遺物の資料蒐集が充実していくことに期待がかかる。

5. 仮説「乳利用の一元説」

これまでの論考で、紀元前 8700 年～8500 年頃にはヒツジ・ヤギが西アジアで家畜化され、少なくとも紀元前 7 千年紀には乳利用の開始が西アジアにおいておこなわれていたことが明らかにされたことを示した。これらの考古学的知見は、アジア大陸において最も古い。考古学調査が北アジアなどで今後進み、これらの年代よりも古い乳利用の開始の事実が発見されるかもしれないが、現時点では西アジアがより古いことが示されている。これらの研究成果から、「搾乳・乳利用は西アジアに起原し、西アジアから中央アジアや北アジアなどの周辺地域に搾乳と乳加工技術・乳利用とが伝播した¹⁸⁾」とする仮説が提起できるのである。

「搾乳」という技術は、難度の高い技術である¹⁹⁾。母畜は元来、自らの仔畜のみに授乳を許容する。同じ家畜種であっても、実仔以外の個体には授乳を許さない。母仔関係を観察していると、母畜は仔畜の鳴き声と匂いを確かめ、自らの仔畜であることを確認してから、哺乳している(図3)。まして、家畜が異種動物である人間に乳を与えるはずがない。人間が家畜から乳を横取りするためには、仔畜を最初に授乳させ、直ぐに仔畜を母畜から引き離し、母畜の顔辺りに仔畜を繋ぎ止め、人間が母畜から乳を素早く搾り取るという催乳の技法が適用されている。特にウシに認められる。仔畜の哺乳は乳房を刺激する。仔畜の吸乳刺激によって母畜の脳下垂体後葉か

らオキシトシンの分泌が促される。オキシトシンには泌乳促進作用がある²⁰⁾。仔畜の哺乳は、乳房への吸乳刺激を通じて母畜の泌乳を促進させ、搾乳し易くしているのである。搾乳の間、仔畜を母畜の顔辺りに繋ぎ止めておくのも、仔畜の匂いと存在を通じて母畜を安心させ、泌乳を維持する効果があるものと考えられる。また、ヒツジ・ヤギに対しても、音声的な催乳の技法が認められるという¹⁹⁾。これらの催乳の技法を用いて、多くの牧畜民は家畜から搾乳している。このように搾乳は、母仔関係の生理と習性に根ざした高度な技術であり、どこでも容易に開発される技術ではないのである。事実、現在のグローバリゼーションが始まる前、搾乳・乳利用していた地域はアフリカとアジアの主に乾燥地帯、およびヨーロッパのみであり、新大陸では乳利用が欠落していた²¹⁾ (図9)。東南アジアと東アジアには、貴族などの一部の集団を除き、大衆には乳利用がなかった。搾乳・乳利用は、もともとは世界の人びとに共有されていた技術ではなかったのである。中南米の新大陸ではリヤマやアルパカからは現在も搾乳がおこなわれていない²²⁾。新大陸では、ついに搾乳が発明されることもなく、また、搾乳技術がベーリング海峡を渡って旧大陸から新大陸にまで伝播されることもなかったのである。この新大陸における搾乳技術の欠落は、搾乳技術はどこでも発明されるほど簡単な技術ではないということを指し示しているのである。この搾乳という技術の開発の難しさこそが、搾乳が多能的に発明されたとするよりも、西アジアでまず発明され、周辺域に伝播していったとする仮説を支持している。

搾乳地域間の比較、考古学の成果、母仔関係の生理・習性の視座からは、家畜化と搾乳・乳加工技術は西アジアで誕生し、搾乳・乳加工技術は西アジアから周辺域へと伝播したとする仮説が成り立つのである。



図9. 世界の乾燥地帯と伝統的搾乳地帯 ²¹⁾より改変

6. 仮説「ユーラシア大陸における乳文化の一元二極化説」

牧畜にとって、乳を保存するための乳加工技術は生業を成り立たせるために必須であった。それは、牧畜民の主要な家畜であるヒツジ・ヤギは季節繁殖動物であり、搾乳には端境期があるためである。交尾と出産に時期があり、出産に伴う搾乳にも季節的な偏りが存在する。ヒツジ・ヤギの泌乳期間は5ヶ月間のみで、個体により出産時期・泌乳時期が前後するため、群としては春から秋にかけての9ヶ月間ほどしか搾乳できない。乳に一年を通して依存するならば、乳が不足しがちとなる冬をのりきらなければならない。だからこそ、乳が豊富にとれる夏に乳を加工・保存するのである。乳加工の本質は保存にある。中尾²³⁾は、「乳加工の体系は全て貯蔵のためという目的に収斂し、貯蔵を抜きにしては食品の加工体系の中心にある原動力がなくなる」と鋭く指摘する。本来、保存食である乳製品とは、嗜好風味をこらした食料ではあるが、季節的に大量生産される食糧を腐らせることなく、非生産時期にまでいかに備えておくことができるか、その試行錯誤の繰り返しの過程で生まれてきたものである。生乳を加工・保存できたからこそ、乳に一年を通じて依存することができる牧畜が成立し得たのである。

それでは、搾乳が始まって約9000年の長い時の中で、乳加工技術はどのように発達していったのであろうか。事実として、現在の乳加工技術を大観すれば、ユーラシア大陸には北方乳文化圏と南方乳文化圏が存在し、両者の技術が相互に影響しあった北方・南方乳文化重層圏が存在している (図10-d)。北方乳文化圏では、クリーム分離 (クリーム分離とクリーム加熱によるバターオイル加工) を積極的におこない、乳酒をもつくり出している。南方乳文化圏では、酸乳の攪拌／振盪による乳脂肪の分画 (バター加工とバターの加熱によるバターオイル加工) を積極的におこない、反芻家畜の第四胃で生成される凝乳酵素レンネットを利用してチーズを加工している¹⁸⁾。以下に、どのように現在のこの乳文化圏へと発達していったかを論じてみたい。

乳加工における最初の技術は、乳酸発酵による酸乳化であったろうことは間違いない^{18), 24)}。乳酸菌はあらゆる処に常在しているため、西アジアのような暑

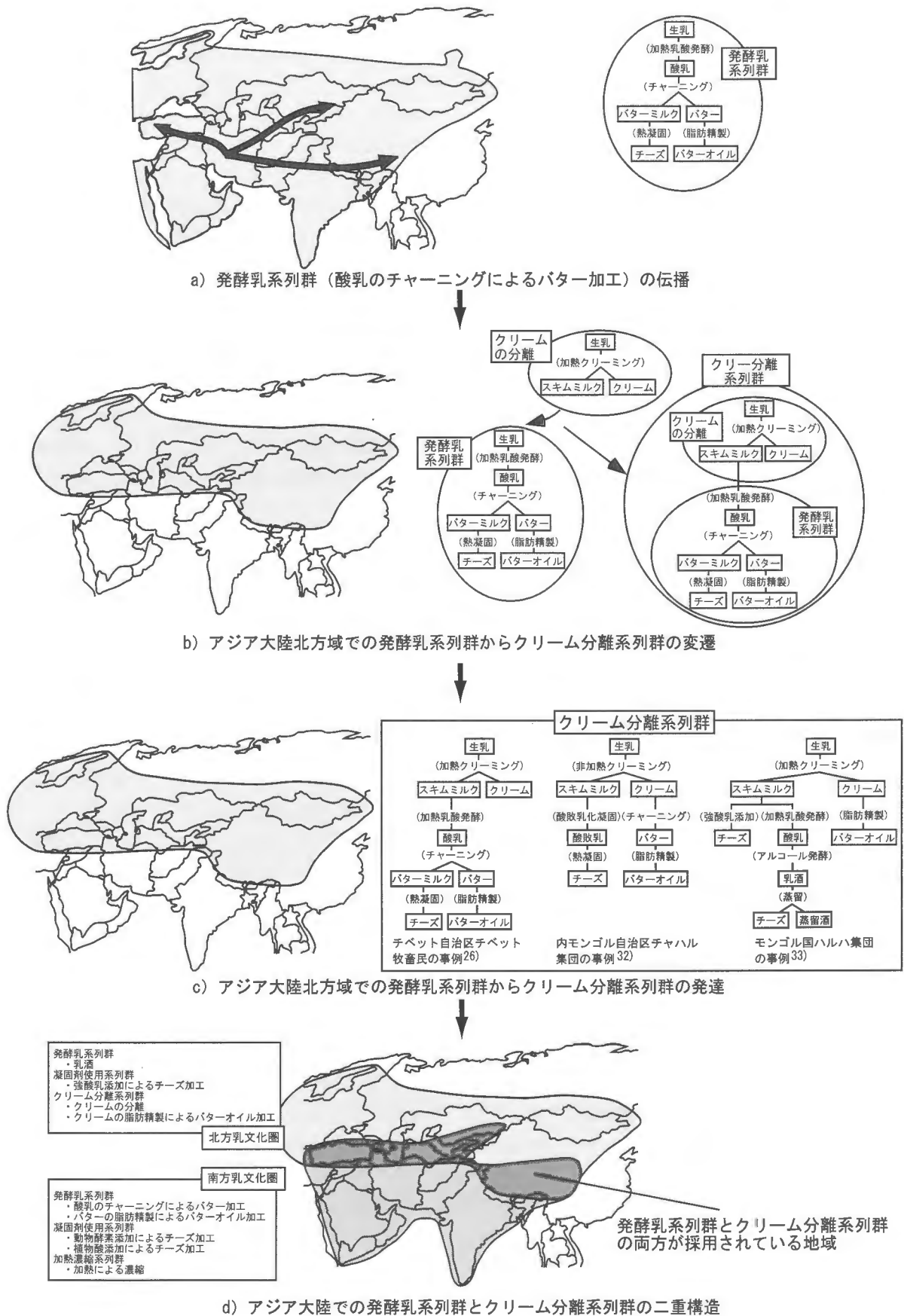


図10 北方乳文化圏と南方乳文化圏への発達過程¹⁸⁾

い気候環境下では生乳を静置しておくだけで、自然に乳酸発酵が進展してしまう。生乳の酸乳化は、搾乳した時点で運命づけられているのである。生乳に対する最初の加工が乳酸発酵によっていたことは疑う余地もない。一方、ユーラシア大陸の各地域で様々な乳加工技術が発達してきたが、唯一共通している技術は発酵乳系列群の乳加工のみである。発酵乳系列群とは、中尾²⁵⁾によって提起された乳加工技術の類型分類法であり、生乳を最初に発酵乳にしてから、チーズやバターなどに乳加工が展開していく系列群のことを指している。中尾のモデルには、発酵乳系列群の他、生乳からまずクリームを分離してから加工が展開するクリーム分離系列群、生乳に何らかの凝固剤を添加してチーズを得る凝固剤使用系列群、生乳を加熱し濃縮することを基本とする加熱濃縮系列群の合計4つの類型が設定されている。一番分布の広いものが最も古い起原である²⁵⁾とするならば、発酵乳系列群の酸乳にするという乳加工形態が最も古い起原ということになる。これらのことから、乳酸発酵による発酵乳系列群の乳加工技術が西アジアで先ず始まり、その乳加工技術が北アジアや南アジアに伝播していったと考えられるのである^{18), 24)}。

乳酸発酵が西アジアで開始されたとしても、酸乳を更にどこまで加工した段階で、周辺へと伝播していったのであろうか。ここが問題である。先ほど指摘した通り、食料生産の本質は“保存”にこそある。生乳が酸乳化段階のままでは、乳加工の本質が欠落したまま、生業としての牧畜が十分に成熟する前に周辺に伝播したことになる。現在の西アジアでみられる発酵乳系列群の乳加工技術（生乳の酸乳化、酸乳のチャーニングによるバター加工、バターの脂肪精製によるバターオイル加工、および、酸乳・バターミルクの熱凝固・脱水によるチーズ加工）と北方乳文化圏でみられるクリームの分離を中心とする乳加工技術とは、あまりに乳加工技術の内容が異なりすぎている。しかし、次に考察するように、北方域の冷涼性という生態環境要因を考慮に入れ、乳加工技術の伝播・変遷という視点から分析すると、北方域と南方域の乳加工体系は実は強い関連性が示唆されるのである。これらの根拠に基づき、西アジアから周辺域に伝播したタイミングは、現在の西アジアでみられる発酵乳系列群の乳加工技術まで発達した段階で、西アジアから北方域に伝播していった可能性が高いと考えられている（図10-a）。この西アジア型の発酵乳系列群は、乳酸発酵、チャーニング、加熱、脱水、天日乾燥の技術のみを適応した技術であるが、生乳から乳脂肪と乳タンパク質の分画・保存を成し遂げている。

それでは、西アジア型の発酵乳系列群の乳加工技術から北方乳文化圏でみられる乳加工技術へは、どのように変遷していったのであろうか。その変遷過程の分析のカ

ギを握るのが、青藏高原のチベット牧畜民でみられる乳加工技術である²⁶⁾。青藏高原では、高山地帯という冷涼性ゆえに最初に生乳からクリームを分離する形態をとる。生乳からクリームを分離し、クリームを分離した後のスキムミルクは、酸乳化、酸乳のチャーニングによるバター加工、バターミルクの熱凝固・脱水によるチーズ加工となっている。最初に生乳からクリームを分離するものの、スキムミルクからの乳加工体系はまさに西アジア型の発酵乳系列群の乳加工技術となっている。つまり、西アジア型の発酵乳系列群の乳加工技術が青藏高原に伝播し、高山地帯という冷涼性ゆえに最初に生乳からクリームを分離する形態へと展開したものと考えられるのである。類型分類的には、青藏高原において冷涼性という生態環境のもと、発酵乳系列群からクリーム分離系列群へと変化したことになる。北方域へ西アジア型の発酵乳系列群の乳加工技術が伝播した場合も、北方域の冷涼な地域でこのチベットの事例と同様な乳加工技術の変遷が生じたものと容易に類推されえる（図10-b）。

次に、このチベット型のクリーム分離系列群の乳加工技術が、冷涼な生態環境の基で更なる発展を遂げる。内モンゴルや中央アジアでは、今でもクリームをチャーニングしてバターを加工している（図10-c）。しかし、モンゴル国ではクリームをチャーニングすることなく、直接加熱してバターオイルへと加工するようになる。これは、クリームを分離するようになったが故の乳加工技術の進展である。また、スキムミルクをチャーニング（攪拌）してもバター生成を期待することなく、代わってスキムミルクの攪拌が乳酒の加工へと転換していく。スキムミルクの攪拌は、空気をスキムミルク中に送り込み、酵母を増殖させ、アルコール発酵を促進させる工程へと意味が変化したのである。加工の意味内容は変化するが、酸乳／スキムミルクに対する攪拌自体は同じ作業であり、生成する内容がバターから乳酒へと変化したに過ぎない。つまり、南方域での酸乳のチャーニング（攪拌）によるバター加工と北方域でのスキムミルクの攪拌による乳酒加工とは本来同一の加工処理であった可能性が高いのである。以上の乳加工技術の変遷により、北方乳文化圏に特徴的なクリームの分離や乳酒づくりの乳加工技術が生成してくるのである。

以上、南方域の西アジアでバターオイルやチーズを加工する発酵乳系列群の保存技術が発達した段階で、西アジアから北方域に伝播し、北方域では西アジア型の発酵乳系列群の乳加工技術を基にして冷涼性ゆえにクリームの分離や乳酒づくりの乳加工技術へと変遷・発達したと類推することができるのである。

7. 仮説検証への試み

本論文では、動物の家畜化と搾乳の開始が西アジアで始まり、乳加工技術は西アジア型発酵乳系列群にまで発達した段階で西アジアから周辺地域へと伝播し、北方域と南方域へと二極化していったとする仮説を論じた。乳加工技術が二極化している事実は、著者自らがユーラシア大陸を広く踏査し、約20年かけたフィールドワークによって積み上げた現地データに基づいている。乳文化一元二極化説の今後の課題としては、二極化していく発達史を検証していくことにある。乳加工技術の発達史を検証するには、乳製品・乳加工技術に触れた歴史的文献を検討するより他ない。しかし、歴史的文献は乳製品・乳加工技術を断片的に記載しているものが多く、乳加工技術の全体像を把握・再現することが極めて難しく、乳製品・乳加工技術の再現実験・検討があまり進んでいないのが現状である。

東アジア地域では、歴史的文献が比較的多く残されている地域である。東アジア地域においては、有賀秀子氏が『本草綱目』をテキストとして優れた再現実験をおこなっている²⁷⁾。本草綱目は、AD 1596に李時珍により編纂された医薬書である。有賀によると、生酥は加熱・静置法により得られたクリーム、醍醐は加熱濃縮クリームの静置露出法により得られたバターオイルとしている。つまり、本草綱目は、酸乳を攪拌してバターを得るという西アジア型発酵乳系列群の特徴ではなく、生乳から積極的にクリームを分離する北アジア型の乳加工技術の特徴を示している。著者らも東アジアの古代乳製品の再現実験をおこなっており、AD 530年～AD 550年に賈思勰によって編纂された『齊民要術』をテキストとして再現実験をおこなった²⁸⁾。齊民要術が記述する乳加工技術の内容は、生乳の酸乳化、酸乳のチャーニングによるバター加工、バターの加熱によるバターオイルであり、まさに西アジア型発酵乳系列群の特徴を示していた。齊民要術は、西アジア型発酵乳系列群が東アジアまで伝播したことを指し示しており、乳加工技術は西アジア型発酵乳系列群にまで発達した段階で西アジアから周辺地域へと伝播したとする仮説を強力に支持している。

乳加工技術の発達史を検証するには、東アジア地域の事例だけでなく、ユーラシア大陸を広く対象にして実施していかなければならない。南アジアには、BC 1200～BC 600年頃に編纂されたVeda文献、BC 300年頃に編纂されたPāli聖典がある。西アジアには紀元前2000年頃にまとめられたシュメールの粘土版がある。これらのテキストは、古代乳製品・乳加工技術を再現するには極めて重要であるが、古代サンスクリット語や楔形文字によるシュメール語によって記載されているため、テキストの精読や正しい解釈を阻んでいる。著者は、これらの

専門家と共同研究を始めたところで、南アジアや西アジアで古代乳製品・乳加工技術の再現実験を実施し始めている。実証実験を経た上で、本稿で提起した乳文化の一元二極化説を改めて検証したいと考えている。

今後、「ユーラシア大陸における乳文化の一元二極化説」を反駁するような「乳文化の多元多極論」が提出されてくることであろう。反論が真実を指し示しているならば、仮説の修正、もしくは、仮説を棄却しなければならない。しかし、反論は仮説の正当性を補強できる絶好の機会でもある。アンチテーゼが提出された際には、それらの一つ一つに真摯に向き合いながら、「ユーラシア大陸における乳文化の一元二極化説」の仮説検証をしていきたいと考えている。

謝 辞

本論文を執筆するにあたって、東北大学名誉教授の足立達博士からは執筆する機会を与えてくださり、励ましの言葉を頂きました。筑波大学大学院人文社会科学研究科の三宅裕博士から貴重なコメントを頂きました。また、京都大学名誉教授の山田勇博士には、多くのフィールドに誘って頂いたが故に、乳文化の一元二極化説という仮説を構築することができました。査読者からのコメントも示唆に富み、大変有益でありました。ここに心から感謝いたします。

引用文献

- 1) 梅棹忠夫 (1967):『狩猟と遊牧の世界』, 講談社.
- 2) 福井勝義 (1987): 牧畜社会へのアプローチと課題, 福井勝義・谷泰 (編)『牧畜文化の原像—生態・社会・歴史』, 日本放送出版協会, 3-60p.
- 3) マルジャン マシュクール・ジャン＝ドニ ヴィーニュ、西秋良宏 (2008): 西アジアにおける動物の家畜化とその発展, 西秋良宏 (編)『遺丘と女神—メソポタミア原始農村の黎明』, 東京大学出版会, 80-93p.
- 4) 山内昶 (1994):『経済人類学への招待』, ちくま親書.
- 5) 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』, 朝倉書店, 50-71p.
- 6) 亀高正夫・堀口雅昭・石橋晃・古谷修 (1979): エネルギー利用効率, 亀高正夫・堀口雅昭・石橋晃・古谷修 (編)『基礎家畜飼養学』, 養賢堂, 133-139p.
- 7) 平田昌弘 (2010): インド北部ラダック高地山岳地帯の移牧民の生業構造—ドムカル村における食料摂取の視座から—, ヒマラヤ学誌, 11, pp.61-77.
- 8) 石井智美 (1998): モンゴル遊牧民の食生活に関する栄養学的検討,『平成8年度成果報告書』, 味の素

食の文化センター。

- 9) Coughenour, M.B, J.E. Ellis, D.M. Swift, D.L. Coppock, K. Galvin, J.T. McCabe, and T.C. Hart (1985) : Energy extraction and use in a nomadic pastoral ecosystem, *Science*, **230**, pp.619-625.
- 10) Bar-Yosef, O. (1995) : Earliest food producers – Pre Pottery Neolithic (8000-5500), Levy, T.E. (ed.), *The Archaeology of Society in the Holy Land*, New York, 190-204p.
- 11) 藤井純夫 (2001) : 『ムギとヒツジの考古学』, 同成社.
- 12) 田中和明・万年英之 (2009) : ウシー多源的家畜化一, 在来家畜研究会(編)『アジアの在来家畜』, 名古屋大学出版会, 117-159p.
- 13) 三宅裕 (1996) : 西アジア先史時代における乳利用の開始について—考古学的にどのようなアプローチが可能か—, *オリエント*, **39**(2), pp.83-101.
- 14) Payne, S. (1973) : Kill-off Patterns in Sheep and Goats: the mandibles from Asvan kale, *Anatolian Studies*, **23**, pp.281-303.
- 15) Dudd, S.N. and R.P. Evershed (1998) : Direct Demonstration of Milk as an Element of Archaeological Economies, *Science*, **282**, pp.1478-1481.
- 16) Evershed, R.P, S. Payne, A.G. Sherratt, M.S. Copley, J. Coolidge, D. Urem-Kotsu, K. Kotsakis, M. Özdoğan, A.E., Özdoğan, O. Nieuwenhuys, P. M.M.G. Akkermans, D. Bailey, R. Andeescu, S. Campbell, S. Farid, I. Hodder, N. Yalman, M. Özbaşaran, E. Bıçakci, Y. Garfinkel, T. Levayand, and M.M. Burton (2008) : Earliest date for milk use in the Near East and southeastern Europe linked to cattle herding, *Nature*, **455**, pp.528-1481.
- 17) 本郷一美 (2002) : 狩猟採集から食料生産への緩やかな移行—南東アナトリアにおける家畜化—, 佐々木史郎(編)『国立民族学博物館調査報告 33 先史狩猟採集文化研究の新しい視野』, 109-158p.
- 18) 平田昌弘 (2008) : アジア大陸における乳文化圏と発酵乳加工発達史, 石毛直道(編)『世界の発酵乳』, はる書房社, 174-197p.
- 19) 谷泰 (1995) : 乳利用のための搾乳はいかにして開始されたか—その背景と経緯—, *西南アジア研究*, **43**, pp.21-38.
- 20) 水野秀夫・横山昭 (1978) : 泌乳とホルモン, 内藤元男(監修)『畜産大辞典』, 養賢堂, 316-325p.
- 21) 石毛直道・吉田集而・赤坂賢・佐々木高明 (1973) : 伝統的食事文化の世界的分布, 石毛直道(編)『世界の食事文化』, ドメス出版, 148-177p.
- 22) 稲村哲也 (1995) : 『リャマとアルパカー—アンデスの先住民社会と牧畜文化』, 花伝社.
- 23) 中尾佐助 (1992) : 乳食文化の系譜, 雪印乳業株式会社健康生活研究所(編)『乳利用の民族誌』, 中央法規出版株式会社, 267-293p.
- 24) 足立達 (2002) : 『乳製品の世界外史—世界とくにアジアにおける乳業技術の史的展開—』, 東北大学出版会.
- 25) 中尾佐助 (1972) : 『料理の起源』, 日本放送出版協会.
- 26) 平田昌弘 (2004) : 青藏高原西部におけるチベット牧畜民の乳加工体系, 言語文化学会論集, **22**, pp.159-176.
- 27) 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**(3), pp.253-260.
- 28) 平田昌弘・米田佑子・有賀秀子・花田正明・河合正人・内田健治・元島英雅 (2010) : 『斉民要術』に基づいた日本古代の乳製品の再現と同定, *Milk Science*, **59**(1), pp.9-22.
- 29) Gouin, P.P. (1993) : Bovins et laitages en Mesopotamie meridionale au 3eme millenaire; quelques commentaires sur la “fries a la laiterie” de El’ Obeid, *Iraq*, **55**, pp.135-145.
- 30) Bogucki P. (1984) : Ceramic Sieves of the Linear Pottery Culture and their Economic Implications, *Oxford Journal of Archaeology*, **3**(1), pp.15-39
- 31) Jürgen, A. (1978-1979) : Rössener Siebe aus Aldenhoven, *Kölner Jahrbuch für Vorund Frühgeschichte*, **16**, pp.17-20.
- 32) 梅棹忠夫 (1955) : モンゴルの乳製品とその製造法—乳をめぐるモンゴルの生態 (III), *内陸アジアの研究*, **3**, pp.217-296.
- 33) 日野千草 (1998) : モンゴル国中央部における乳加工, *エコソフィア*, **1**, pp.112-128.

解 説

真駒内牧牛場とエドウィン・ダン

田 辺 安 一

はじめに

1873（明治6）年から約10年間、開拓使のお雇い外国人エドウィン・ダンは農業教師として、北海道の開拓初期の農業・畜産へ広範囲に貢献した。その功績を称え、北海道では“農業の父”あるいは“酪農の父”として、いまもさまざまな形で顕彰されている。札幌市南区真駒内のダンが開設に貢献した真駒内牧牛場の跡地の公園には、キタコブシを背にしてダンの銅像が建ち、“エドウィン・ダン記念公園”として人々の憩いの場所となっている。また、近年、文化庁の登録有形文化財に指定されたかつての真駒内種畜場事務所が、エドウィン・ダン記念館として公開されている。ここではエドウィン・ダンの指導で開設された真駒内牧牛場が開拓使廃止後も約80年間、種畜場として存続し、北海道畜産・酪農の発展に貢献した事跡を顧みることにする。

1. エドウィン・ダンの略歴と開拓使における主な業績

(1) 米国オハイオ州から札幌へ

エドウィン・ダンは1848（嘉永元）年7月19日に、オハイオ州のチリコシで生まれた。同州内のマイアミ大学を中退したダンは、父の指導の下で農場経営を、叔父に馬の育成法を学び、従兄弟と牧場を共同経営していた。

1873（明治6）年、開拓使顧問兼御雇教師頭取ホーレス・ケプロンの息子A.B.ケプロンの要請により、開拓使の農業教師として来日を承諾し、5月5日に仮契約した。5月16日、ホーレス・ケプロンの指示で購入された牛（短角種・ショートホーン）40頭と羊（肉用種・サウスダウン）91頭をシカゴで貨車5輛に載せ、サンフランシスコに6月4日に到着した。6月16日、外輪船グレート・リパブリック号に牛20頭を積載し横浜へ向かって出港、22日後に到着した。残した牛と羊は後の船便で輸入された。

7月11日に東京に到着し、日本政府を代表した開拓使の調所廣丈七等出仕と、農業教師として年俸1,500円（ドル）の雇傭契約を結び、開拓使東京第三官園の運営を任され、約30人の農業現術生徒の教育に専念した。

1875（明治8）年5月、北海道の七重官園へ長期出張し、

職員と農業現術生徒に農業技術と馬の去勢法を教えた。9月、札幌官園と新冠牧馬場などを視察し、北海道における畜産の展開の構想を練りながら帰京した。

1876（明治9）年5月に札幌へ転勤し、札幌麦酒醸造所が使用する大量の大麦の生産に関係した。7月1日に札幌官園の大部分は札幌農学校へ移管され、開拓使は牧牛場を真駒内に、牧羊場を札幌の西部に、牧馬場を恵庭の漁村に開設を決め（明治11年に新冠牧馬場へ併合）、直ちに開設に着手した。

(2) 真駒内牧牛場の開設と整備

開拓使は真駒内に広大な土地を確保していた。1875（明治8）年9月に真駒内の牛の放牧地を視察したダンは、牛の牧場として最適な土地であることを認めていた。1876（明治9）年9月、牧牛場の開設が決定され、放牧地として囲われていた約300エーカーのうち、耕作可能な220エーカーの約3分の1の約70エーカーを根雪前に開墾した。

1877（明治10）年の春には、冬期間に用意してあった木材を使用して永久牧柵として開墾地を囲い、トウモロコシを栽培した。11月には札幌農学校に建築したのとはほぼ同様な模範家畜房（畜舎）を完成し、牛77頭、小豚48頭を収容した。この家畜房は長さが150フィート、幅が50フィートで、その大きさの地下室に豚を飼育し、一部に根菜類の貯蔵庫を配置した。1階には牛と耕馬、耕牛を飼育し、2階には乾草100トンを収納した。こうして、北海道における畜産・酪農の第一歩が踏み出された。

1878（明治11）年の春には、60エーカーのエンバクに牧草を混播し、約65トンの乾草を収穫、降雪前のチモシーとアカクローバの生育は良好であり、来年の乾草の多収が期待された。また、札幌育種場に周囲440間の競馬場を築造し、その場内は牧草の採種圃を設けた。含糖率の低いてん菜を牛の飼料として栽培した。年度末には牛101頭、馬12頭豚64頭を繋養した。場内の道路の整備、給水のために真駒内川からの通水を必要とした。

この年の9月下旬、黒田開拓長官はダンと対談し、「真駒内牧牛場の整備と規模について話した。ついで、日本は衣食住の急速な欧米化は難しく、その証しに現在開拓使に勤務する数百人の官員で牛乳を飲む者はごく僅かであり、まして道民は言うに及ばずであるから牧牛は急に

盛大にならない。しかし、幌内炭鉱で石炭を採掘すると、教師たる外国人の食と運搬には牛が必要であり、人夫その他数千人に一日一人に牛肉半斤として、千人につき五百斤、子牛ならば3頭ほどが、常に炭鉱で消費される」と語った。この問答は、「黒田開拓使長官と雇教師エドウキイ・ドン氏との牧畜問答」として、『畜産雑誌』第27巻第3・4号（昭和4年3・4月）に全文が掲載された。なお、この年の年報は『畜産雑誌』第25-26巻（昭和2～3）に、「50年前の畜産施設」の題名で、4回にわたって紹介された。

1879（明治12）年には200エーカー余りを耕作した。その内訳は牧草50エーカー、エンバク65エーカー、トウモロコシ75エーカー、その他であった。いずれも米国式栽培法が北海道に適用していることを実証した。また、真駒川から畜舎まで用水路を掘って家畜に給水し、小さな水車を設けて肥料（魚粕）の粉碎や精米に使用し、製乳所の水利を容易にした。年度末には牛103頭、馬12頭、豚47頭を繋養した。

1880（明治13）年には耕地面積は275エーカーとなり、その約半分が牧草地で、そこで生産された乾草は牧牛場の家畜に十分給与でき、他の施設へも供給した。穀物庫や搾乳舎を新築した。年度末には牛が113頭、馬が13頭、豚が60頭、合計190頭になった。

1881（明治14年）、真駒内牧牛場は機械庫なども新築し、牧牛場としての整備をほぼ完了した。

真駒内牧牛場に牛舎が建設され牛が収容された1877（明治10）年11月下旬、朝夕に生産される牛乳およそ4升5合はいずれ売り捌くが、一時的に粉乳か牛酪に加工するように指示された。その後、炭鉱や鉄道敷設に雇われた外国人用に牛酪や乾酪が製造され、農業博覧会へ出陳、さらに市販されるようになった。粉乳の製造は成功しなかったようである。

この間、ダンは獣医師として家畜の疾病を診断してその治療に従事し、農業現術生徒を教育し、それらのことを口述し、その記録・「牛病書」は札幌農学校文庫の一冊として現存している。

1882（明治15）年、農商務省を退職したダンは、翌年に帰国したが、1884（明治17）年に駐日米国公使館第二書記として来日し、1894（明治27）年に米国公使として日清戦争の終結に貢献した。1900（明治34）年から約7年間は石油事業に従事し、1931（昭和6）年5月15日に東京で逝去した。

2. 真駒内牧牛場の将来についてのダンの提言

1872（明治5）年から10か年計画の北海道の開拓が終了するころ、いわゆる開拓使官有物払い下げ計画が、世論の反対により中止する事件が起きた。その事件が表面化する前、1880（明治13）年末、ダンは鈴木大亮開

拓権大書記官から真駒内牧牛場の経営方針について意見を求められ、翌1881（明治14）年1月7日に次のような意見書を提出した。

- 1) 真駒内で生産する牛の品種は、北海道内では需要が少ないから、道外へ販売を許可しない間は、真駒内の自立経営は困難であり、頭数が増加すると損失が増加する。
- 2) 真駒内には冬期間に150頭を飼育するだけの飼料を生産できるが、それ以上は無理である。
- 3) 真駒内の牛舎は現在の頭数（107頭）を収容できるが、もしも、150頭に増加するならば、もう1棟増やさなければならない。

さらに、1881（明治14）年1月14日に、真駒内牧牛場の維持管理について、ダンは二つの立場で詳細な意見書を鈴木権大書記官へ提出した。

第一の立場では、真駒内牧牛場を牛乳の生産場として巧みに管理すれば、私立の事業として安全に営業できるが、国家の見地からは無益な業であるとしている。すなわち、牛肉生産では1頭当たり銀貨で30銭の損失となる。1頭の牝牛から1日およそ2升5合日搾乳できると仮定すると、300日間で約7石5斗となり、1升10銭とすると銀貨75円になる。それから飼料費その他を差し引くと、牛乳生産では約15円、牛酪生産では約10円、粉乳生産では約14円の純利益があるとした。

第二の立場では、真駒内牧牛場は全国民の利益のための施設であり、管理と整備に要した費用は、公益のために必要なものであった。ダンはこの立場で、自分の意見を次のように詳細に述べた。

- 1) 真駒内で飼育する牛は不断の改良を進め、年々資質を向上させること。
- 2) 余剰の牝牛および繁殖用の牝牛は、国内で最も公益のある土地に配送すること。
- 3) 乳牛の改良と牝牛を全国へ配送する目的で、勤勉に真駒内牧牛場を管理すること。

さらに、真駒内および同様な場所は、普通の役夫から才能ある壮年たちのために、家畜の習性およびその最良の管理法を教える教育機関とする。

8年前（明治6年）、開拓使は米国から優秀な牛（短角種）を40頭輸入した。それらは七重、根室、農学校に在り、販売、斃死、老衰、屠殺などを除けば、乳牛の改良のために開設された真駒内で飼育されている。

ここで、種牝牛を各地に配送することによる国家の利益を、牛肉生産を例にして説明する。生まれた牝子牛を3歳から平均5年使用すると、その飼育費は総計銀貨約460円となる。この牝牛と和牛との間に、年に25頭の半雑種子牛が生まれたと仮定すると、5年間で125頭となる。この半雑種は3年で1,300斤に達し、肉1斤を5銭として、125頭で銀貨8,125円となる。一方、和牛

は平均 900 斤であるから、肉価格は 5,620 円となり、半雑種との差は銀貨で 2,300 円である。これから牡牛の飼育費を差し引くと、銀貨約 2,040 円を洋種 1 頭が、牛肉生産でも国家に利益をもたらすことになる。このように洋種牡牛が日本全国の牛の改良に貢献して生ずる利益は、計りしれないであろう。

さらに、種牛の配分について検討する。現在、真駒内には洋種牡牛が 22 頭いるが、16 頭は不要である。これらの牛は真駒内または札幌近傍に置くと、ただの肉用にしかならないから、種牡牛として必要とする地方へ配付すべきである。その一つの方法は牧牛地帯に新聞広告で格安に払い下げると宣伝する。たとえば南部地方、東京近傍、ことに大阪の近国などに、ほとんど実費で払い下げる。こうして牧牛業者が真駒内の牛の真価を知るようになれば、相当な価格で売却できるようになり、国家にとっても巨額の利益になる。

以上の意見書について真駒内牧牛場を管理する勸業課は、第二の立場、すなわち種畜場として維持することに賛成の態度を明らかにした。1881（明治 14）年 4 月、鈴木大亮権大書記官は黒田清隆開拓長官へその旨を上申し允裁を求めた。しかし、安田定則開拓大書記官らは開拓使官有物の払い下げを出願し、黒田開拓長官がこれを強く支持し、一旦は允裁を得たが世論の猛烈な非難攻撃を受けて、秋には許可が取り消された。

1882（明治 15）年 2 月、開拓使は廃止になり、真駒内牧牛場は農商務省北海道事業局へ移管された。4 月 10 日付けの安田定則大書記官から調所廣丈札幌県令宛の電報が、「秘真駒内牧場は払い下げにならず」と伝えられた。

まとめ

エドウィン・ダンは 1873（明治 6）年から 1882（明治 15）年まで、農業教師として開拓使との契約を忠実に実行して、真駒内牧牛場を開設、整備し、最後にその将来の在り方を意見書として開拓使へ提出した。開拓使は廃止になり真駒内牧牛場は農商務省へ移管になった。しかし、ダンの意見は尊重され、幾多の変遷はあったが、真駒内は種畜場として 1962（昭和 37）年まで約 90 年にわたり種畜生産事業を継続し、北海道のみならず日本全国の乳牛改良・酪農の発展に多大なる貢献をした。

（元財団法人ダンと町村記念事業協会顧問）

参考文献・資料

- 1) 西出公之・川端 喬・九津見明 Edwin Dun : Reminiscence of Nealy Half a Century in Japan (校訂) 農・畜関係お雇い外国人教師研究モノグラフ 9 帯広畜産大学 平成 5 年
- 2) 西出公之・Alice K Swinger Dun 関係開拓使報文・書簡の翻刻 農・畜産関係 お雇い外国人教師研究モノグラム 4 帯広畜産大学 平成 3 年
- 3) 田辺安一・西出公之・西島照男 北海道立文書館所蔵 エドウィン・ダン関係英文書簡 農・畜産関係お雇い外国人教師研究モノグラフ 6 帯広畜産大学 平成 5 年
- 4) 今井源四郎 北海道立種畜場沿革史 上巻 北海道立種畜場 昭和 32 年
- 5) 田辺安一編 お雇い外国人エドウィン・ダン—北海道農業と畜産の夜明け— 財団法人ダンと町村記念事業協会 1999
- 6) 田辺安一編 開拓使お雇いエドウィン・ダン—札幌での仕事と生活— 社団法人北海道酪農協会 2009
- 7) 加茂儀一 日本畜産史 食肉・乳酪編 法政大学出版局 1976

解 説

神津牧場の歴史からみた山岳酪農経営について

第3報 明治期と今日における経営及び家畜飼養の比較

鈴木 慎二郎

はじめに

第1報では、創業期・明治期における神津牧場の経営全般について紹介した。第2報では、同じ時期におけるジャージー種を主体とする乳牛の飼養実態について紹介した。本資料は、もともと神津牧場の創業期の経営を通して、明治期における我が国酪農の一端を見てみようとしたものである。従って、前報までによって、その目的は果たしているとも言えるが、神津牧場の特色でもある山岳酪農とその在り方について理解を深めて頂くため、本報ではその後の状況とも比較してみることにした。ただ、120年以上に亘る経営を悉さにみるのは厳しいので、昭和20年に財団法人化されて以降、中でも主に私が関係していた平成8年度から17年度までの実績と比べつつ、前報までのことをも含めて、多少の考察を行ないながら、提言できることがあれば述べてみたい。

1. 個人牧場、会社経営から財団法人へ

神津牧場は、長い歴史の中で一般の酪農牧場としてみられたり、あるいは名勝地、時には観光牧場としてみられたりすることもある。しかしながら、第1報でも触れたように、創立者の神津邦太郎は、明治20年、ジャージー種を主体とする種畜生産を基本的な目的としつつ、併せて牛乳の生産から加工までの字句どおりの酪農を行う牧場として始めたものである。その後、経営が行き詰まり、大正10年には実業家田中銀之助が引き継いだのであるが、そのときはステータスシンボルとして牧場経営を行なっていたようである。昭和10年から20年までは、明治製菓（明治乳業）の経営に移り、乳業会社の展示牧場としての役割を負っていたようである。昭和20年4月には、第二次大戦中の物資状況の厳しいなか、公益的な目的をもって財団法人化されている。発足時の理事長は時の農商務大臣石黒忠篤であり、理事長は発足にあたり一人で篤志寄付に応じた生糸商石橋治郎八である。

財団発足当時は、乳牛、主としてジャージー種の改良・増殖・配布を行いながら、農林畜産業の振興上必要な

試験研究、特に実地の事業経営を通じての調査研究及び実地応用的試験を行なうとともに、斯業に関する伝習修練の施設をもち、国本の培養に貢献することなどを目的としていた。このような形で財団法人が認められたのは、邦太郎が創業以来、ジャージー種を始め牛の改良・増殖・配布に取り組んでいたことや酪農の現場で乳製品の製造をはじめ色々と工夫をしながら取り組んでいたことが、その後の経営にも引き継がれ、評価を得ていたからであろう。草地利用の面では、定置放牧での過放牧を反省し、輪換放牧に切り替えたり、30種余の牧草を導入し、比較試験を行なったこともある。牧場内には、現在、大木化したトゲナシニセアカシアが何本か見られるが、この樹種は第二次大戦前後において救国飼肥料木などの名で推奨されたこともある。この樹種は、第1報でみたように、既に神津慎吉の時代に防災植物として実験的に植えられており、当時から実験的な試みがいろいろ行なわれていたことには驚きも感じている。

財団の寄付行為は平成8年に改定され、「大規模牧場の経営管理技術の向上発展、優良乳用牛の生産供給、乳製品等畜産物の利用加工及び緑資源の高度利用等に関する調査研究、実証並びに研修を通じて、我が国畜産の長期的かつ安定的な発展と国民の生活福祉の向上に寄与することを目的とする」、とされている。これらの目的を達成するために行なう事業が以下に掲げるものである。

- ① 大規模牧場の経営管理技術に関する調査研究及び実証
- ② 乳用牛の改良増殖及び優良種畜の生産供給
- ③ 乳製品等畜産物の利用加工に関する調査研究及び実証
- ④ 緑資源の高度利用に関する調査研究及び実証
- ⑤ 大規模牧場の経営管理技術、乳製品等畜産物の加工利用等に関する技術研修の実施及び情報の提供

以上のほか、牧場内には、昭和51年度に群馬県畜産公社が設置、運営してきた公共育成牧場があったが、平成10年度以降は神津牧場がその業務を引き継ぎ、運営している。現在は、群馬県の他、長野県や東京都からも預託牛を受け入れている。

近年、酪農家の規模拡大も進み、企業的なメガファームなども出てきており、飼養頭数の点からみれば、神津

牧場はもはや大規模牧場とは言えないであろうが、山地傾斜地を利用し、それなりの広さを有している草地型酪農の典型例であるとは考えられる。そして、その経営形態が120年余にわたり続けられてきたことにも大きな意義があろう。また、神津牧場のジャージー牛は、共進会等で特に高い評価を受けている訳ではないが、平成に入っても群馬県、長野県、東京都等の酪農家、あるいは大学・高校などの農場、時には公共牧場や沖縄県石垣島の畜産農家にも払下を行なってきた。平成18年2月には宮内庁御料牧場にも初妊牛2頭の買上げを頂いている。

実習生・研修生については、毎年、10校程度の大学・専門学校等から数十名の学生・生徒を受け入れている。近年、大学等の付属農場で大家畜の飼養を行なうことが厳しくなっている事情などもあり、この面での牧場実習の必要性も高まっている。また、冬期間を中心に公共牧場などの職員を乳製品加工の研修に受け入れてきた。最近では、独立行政法人の新規採用職員などの研修の場としても利用されている。

調査研究としては、ジャージー雄子牛の活用や傾斜草地の管理技術、乳製品の実用化、さらには牧場・草地の

多面的活用など経営・立地条件を生かしたふれあい機能や緑資源の課題などにも取り組んできた。

2. 土地利用の考え方

1) 土地利用の現況

現在における土地利用の状況は次のとおりである。

施設地	26ha	事務所、職員宿舎、研修寮、牛舎、牛乳・乳製品加工場、食堂、売店、鉄板焼コーナー、一般宿泊施設、道路用地、親水公園、溜池、バーベキューハウス等
牧草地	100ha	混播牧草地（放牧地：63ha、採草地・兼用草地：27ha）
野草地	141ha	野草利用は26ha、多くは雑木林化している。
林地	120ha	杉、落葉松植林は25ha
合計	387ha	

邦太郎時代に比べ100haほど少なくなっているが、これは経営の建直しを図るため、昭和46年に、南物見の一部や荻の平などの100haを小田急電鉄株式会社に売却したことなどによるものである。

現在の土地利用の状況を図1及び図2に示したが、標高は物見山山頂の1,375mから、一番低い所は800m程度であり、550m以上の標高差がある。この間に387haが所在するのであるから、かなりの急傾斜地である。創業以来、比較的平坦な部分を選んで草地化してきたが、牧草地の面積は100haであるから、全面積の4分の1強に過ぎない。その中でも条件の良い部分が採草地として使われており、残りは放牧地である。明治期には馬鈴薯・燕菁等を作る耕地も8町程はあり、その後も昭和40年代前半までは、飼料用玉蜀黍・大豆等が作られてもいた。現在は、耕地・草地の区分はなく、全部、耕地としての人工草地となっている。下仁田町農業委員会では、草地を地目としては「牧場」という区分にしておき、これは農地としての取り扱いとなっていて、中山間地域等直接支払制度においても耕地としての助成を受けている。

全国の公共牧場では、総面積の65%が草地であり、立地条件が神津牧場により近いと思われる都府県でも57%が草地化さ

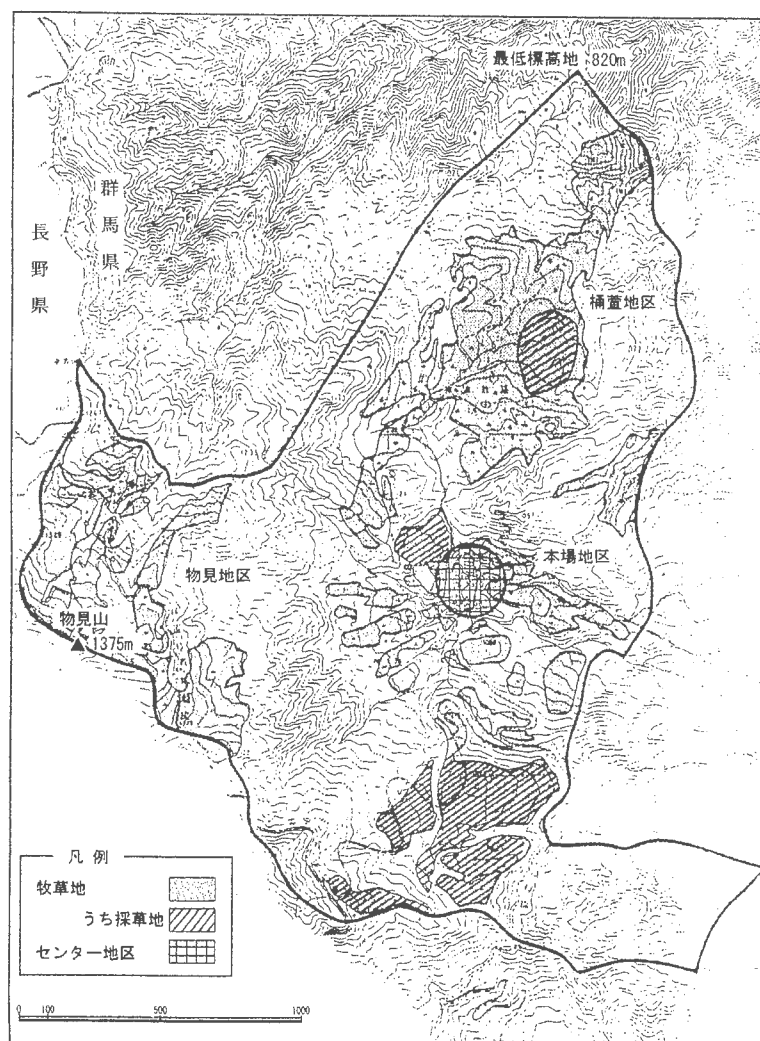


図1 草地の配置図

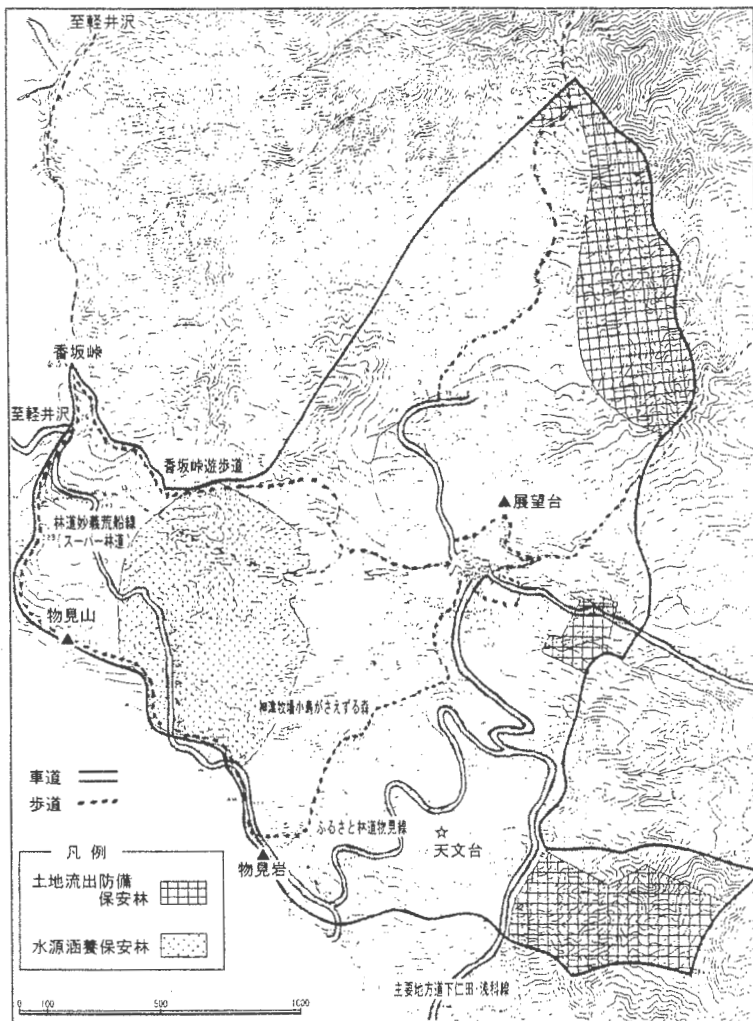


図2 森林法による土地区分と遊歩道

れている。神津牧場の草地化率は25%程度であるから、土地条件が一層厳しいとも言えるが、反面、かなり急傾斜の山林原野であっても、面積的に余裕があり、うまく配置を考えれば、全体として畜産的な利用が可能であることを示しているとも言える。近年、全国の草地面積や公共牧場も減少し、新たに草地を造る必要はないようではあるが、山地酪農への夢を描き、新規に就農しようとする青年がいない訳ではない。しかしながら、耕作放棄地や低未利用の山林原野がありながらも、新しく土地を取得するのが困難で、志がかなえられない場合もある。立地条件が厳しくても、余裕のある土地利用が可能であれば、1世紀以上も前に邦太郎が行なったように、理想を求めての酪農経営が可能であるのと思わずにはいられない。

2) 草地の造成と利用

草地の配置や造成についてみると、本場地区は明治以来、長い年月をかけて耕地化し、利用してきた所であり、地形を修正せず、人力で草地化が可能な所が選ばれている。従って、その大きさ・形状は区々であり、大小の牧

区が散在する形となっている。一方、桶萱地区は、昭和40年代に群馬県が公共育成牧場を設置するために新たに開発した所であり、若干の地形修正を行いつつ、全面草地化に近い方法が採られている。また、物見地区も神津牧場が独自に公共育成牧場を設置する目的で、昭和40年代に草地の再開発が行なわれている。我が国における第二次大戦後の草地開発は、林業とのせめぎ合いなどの関係から、土地の効率的な利用を考えざるを得ない状態に置かれ、そのため改良山成工や階段工など地形修正を伴う草地造成がしばしば行なわれてきた。これに対して、神津牧場では、重機の使われない時代の草地がそのまま残された部分が多く、牧場全体が単に畜産の利用だけではなく、環境保全や保健休養など多面的に利用されており、それが牧場への来訪者を誘う大きな要素ともなっている。

草地の利用についてみると、100haのうち約80%は放牧地として利用されているのが特徴である。桶萱・物見地区では、春から秋まで育成雌牛や肥育用の雄子牛の昼夜放牧が行なわれている。一方、本場地区では、4月中旬から搾乳牛の昼間の放牧が始まるが、5月の連休後になると、これも昼夜放牧となる。朝5時に職員が放牧地まで牛を迎えに行き、牛舎まで連れてくる。

ミルクングパーラーでの70-80頭の搾乳は8時前に終わるから、また、別の放牧地まで牛を追って行き、昼まで放牧する。午後は1時に迎えに行き、補助飼料を与えたあと、2時半頃から搾乳を始める。午後5時前には搾乳を終わり、また、別の放牧地に追って行き、翌朝まで放牧する。この繰り返しである。搾乳の時間が通常の酪農家などと少し違っているのは、職員が夕方までには仕事を終わらせられる体制にしなければならないからであるが、その結果、来場者がパーラーでの搾乳の状態を昼間でも見学することが出来る、更に放牧地への行き帰りの牛の大行列を見物することが出来るという利点もある。観光牧場などでも牛の行列などを見せている所もあるが、乾乳牛・育成後期の牛も加えて、100頭ほどの牛が大きな乳房をゆっさゆっさと揺らしながらの大行列は観光資源ともなっており、来訪者は本物は違うなという事で見惚れている。放牧地へは、図に示したように、牛舎からある程度の距離もあり、しかも所在も複雑であるが、牛を追っていくのは、行きも帰りも基本的には1人でやっている。牛がこのような上手く管理され、慣れていて、恰も自分の意志で歩いているように見えるところは、一

般の来場者は勿論であるが、畜産関係者も感心するところである。

林地の多くは、水源涵養林、土砂流失防備林、健康保養林などの保安林に指定されている。一方、物見山・物見岩から、香坂峠を経て八風山、軽井沢へ、あるいは熊倉峠を経て荒船山へ向かう道などは今でもハイキングで訪れる人も多い。また、駐車場から物見山に向かう道の周辺には群馬県が「神津牧場ことりのさえずる森」を設定している。神津牧場を含めた周辺の山々は昭和43年に妙義・荒船・佐久高原国定公園にも指定されている。

土地利用との関係では、創業期において、家畜の頭数を増やし過ぎて、過放牧となり、草が荒廃したため、その大きな反省のもとに適正な土地利用、放牧圧に切り替えたこともある。現在もぎりぎりの状態であり、土地の効率的な利用と生産力の増強は常に考えて行かねばならない課題である。

3. 家畜飼養について

第2報において、明治期における家畜飼養の詳細をみたが、その後、昭和10年から20年までの明治乳業時代は、同社の展示・実験牧場的な役割を果たしてきている。財団化後は前記のごとく公益法人としての目的を以て運営されてはいたが、昭和20年代の前半は宿泊施設の経営など、家畜飼養以外の部門に経営のかなりの部分を依存していた時期もあった。その後、宿泊者の減少などから、設立本来の趣旨に立ち返り、畜産経営に重点を置くようにはなったが、経営的には依然として厳しい状況が続き、昭和46年には土地の5分の1を手放し、再建を図らなければならなかった。この再整備時には、日本で初めての国産ロータリー・パーラーが設置されるなど、全般に機械化され、新機軸の施設が造られている。なお、乳量確保などの点から、ホルスタイン種を飼養することも考え、そのための乳牛舎も1棟造られている。その後、ジャージー種の飼養に重点を移し、私が在籍するようになった平成8年度からは乳牛については、他の品種の飼養は行っていない。そこで、この間の飼養実績をみることにする。

まず、全体の飼養頭数をみると、表1のとおりである。第2報において示したように、明治期においては、前半期（初年度を除く、明治22～31年、以下同じ）は年始めの元数が平均61.2頭、後半期（明治32～42年）は81.3頭、生産数は前半期が27.5頭、後半期が34.5頭となっている。創設時の明治20年度に36頭を購入したほかは、時に1～4頭を購入した年もあるが、多くの年では購入はしていない。但し、明治38年には、ツベルクリン注射試験の結果、所有牛の殆どを手放し、新たに45頭を購入・輸入している。現在の頭数表示と異なる

面もあるが、明治期の平均搾乳頭数は21.4頭と計算されるので、年間通してみると、繁殖牛とされるものの内、搾乳していたのは30%程度にしかならないが、元数となっているものの中には、乾乳牛のほか、育成牛も入っていたものと思われる。雄子牛の取り扱いについては明らかでないが、昭和20年代に職員であった者の話から推測すると、そのまま肉用として出荷していたものと思われる。このような状況に対して、現在の乳牛の飼養頭数の平均は136頭であり、明治期の元数に比べると1.7～2.2倍程度である。肥育用の牛も入れると、2.2～3.0倍の増加となる。これは生産数でみても同様であり、2.2～3.2倍程度の増加である。これを多いとみるか、あるいは120年かけても此の程度とみるか見方は様々であろうが、奥山とでも言うべき立地条件の急傾斜地において、土地に依存しながらの大家畜生産ではこの程度の成長が適正であったとも言えよう。平成12年度以降に示した死産・流産が多いのは、技術の未熟さもあるが、山地の放牧地で妊娠中の搾乳牛、乾乳牛も昼夜放牧を行っている点からくることがある。乳牛の育成牛が40頭を越すほどいるのは、乳牛は全て自家育成ということもあるが、他所への譲渡を初産牛を中心とする育成牛で行なっていることによるものである。肉牛については、黒毛和種とのF1やヘレホード種などを肥育していた時期もあったが、牧場本来の目的が乳用育成牛の生産ということもあり、現在では全てジャージー種の雄子牛の活用ということに限定して取り組んでいる。第2報では、フレンチカナディアン種の闇牛（庵牛）については、肥育も速やかで肉質佳良であり、乳用・役用との3用途兼備の品種であるとされているが、ジャージー種の肉質については触れられていない。なお、闇牛（庵牛）という言葉は、私が新冠種畜牧場在勤時に牧野敏夫場長から聞いたことがあったが、その後、畜産関係者からも聞いたことはなかった。

平成12年度に戦前からの木造2階建て牛舎2棟を取り壊し、育成牛関係の施設を整備した。この施設では、生後2カ月までの哺乳中の子牛も屋外に設置したカーフハッチで飼育している。冬の寒さの厳しさがあるが、屋内飼育時に比べて下痢が激減し、発育も順調である。3～6ヶ月の間はスーパーカーフハッチで数頭ずつ群飼し、その後はシーズン中であれば放牧に出している。屋外に配置されたカーフハッチでは、来訪者が子牛をみぢかに見学することができ、その点でも好評を得ている。平成20年8月に天皇・皇后両陛下がお見えになった際には、このカーフハッチで子牛をご覧になり、哺乳もされている。両陛下の来場があったのは、平成17年度に宮内庁御料牧場がジャージー種初妊牛2頭を買い上げて頂いたことが関係しているようであるが、昔から皇室関係ではバターの買い上げを頂いているなど、長い歴史の積み上

表1 牛の飼養頭数及び生産頭数

年度別	年度末頭数 (翌年度始頭数)									年間生産頭数 (分娩状況)			
	乳 牛				肥 育 牛				合計	雌	雄	死産・ 流産	計
	成牛	育成牛	犢牛	計	成牛	育成牛	犢牛	計					
平成 7	74	38	16	128	34	16	11	61	189				
8	81	45	8	134	18	11	5	34	168	29	32	—	61
9	85	45	5	135	8	42	2	52	187	24	45	—	69
10	75	45	12	132	12	37	12	61	193	36	43	—	78
11	82	35	6	123	19	38	11	68	191	36	39	—	75
12	77	37	10	124	12	33	11	56	180	32	29	6	67
13	81	50	10	141	12	32	15	59	200	31	32	11	74
14	84	47	12	143	13	17	13	43	186	36	39	10	85
15	85	37	14	136	10	16	9	35	171	35	44	5	84
16	92	44	11	147	10	20	9	39	186	31	47	8	86
17	89	56	10	155	10	21	21	47	202	39	45	4	88
平 均	82.3	43.5	10.4	136	14.4	25.7	104	50.5	187	32.9	39.5	4.4	76.7

注：乳牛は全てジャージー種である。肥育牛には、当初、ジャージー種と黒毛和種のF1及びヘレホード種も含まれていたが、10年度以降は肥育牛も全てジャージー種（去勢雄）のみである。

げがあったからこそだと思っている。

次に、搾乳牛の年度別の飼養頭数及び年間搾乳量は表2のとおりである。年間通しての1日当たりの搾乳頭数は、10年間の平均で72頭ほどであり、明治期Ⅰが22頭、明治期Ⅱが28頭であるから、2.5～3.2倍に増えたことになる。しかしながら、現在の我が国酪農は規模拡大が

進み、なかにはメガファームなどといわれている所もあり、神津牧場では規模拡大が大きく進んだとは言えないであろう。これには、前述のように、自然条件からくる面積的な制限が大きく係わっていることもあるが、公益法人としての制約や牛乳・乳製品の販路など経営的な要因もある。

年間の搾乳量は、この10年間で多少増えてもいるが、400トン程度である。明治期Ⅰが42,000リットル、明治期Ⅱが80,000リットル程度であったのに比べると、5～9倍になっている。これは頭数が増えていることに加え、平均泌乳量が15kg程度と当時の3～4倍に増えている効果もある。個体の泌乳量は平成8年度以降も増加の傾向にある。ただ、平成12年の家畜改良増殖目標では、ジャージー牛についても、乳量についての数値が示されているが、その時点の全国の現状程度の成績であり、目標とはまだかなり隔たりのあるものである。これには、牛の改良が進んでいないこともあるが、山地の牧場で放牧主体に飼養していることと合わせて、6～9産程度まで繁殖牛として使用し、搾乳していることも影響しているものと考えられる。

表3及び表4には、月別の牛乳生産量と個体平均の搾乳量を示した。全体の生産量でみると、5月から10月

表2 搾乳牛飼養頭数及び生産乳量

年度	搾乳頭数	平均1日 搾乳牛	年 間 搾乳量	1日1頭 平均乳量
平成	年間・頭	頭/日	kg	kg
8	25,110	68.79	374,397	14.91
9	26,987	73.94	404,312	14.98
10	25,582	70.09	369,550	14.45
11	24,711	67.70	362,701	14.68
12	25,637	70.29	377,406	14.72
13	24,415	66.89	372,431	15.25
14	27,116	74.29	419,486	15.47
15	25,635	70.23	415,155	16.19
16	27,744	76.01	448,886	16.18
17	29,192	79.98	452,925	15.51
平 均	26,213	71.82	399,725	15.23
明治期 Ⅰ	8,225	22.58	42,081	5.06
明治期 Ⅱ	10,321	28.25	79,523	7.64

注：明治期Ⅰは洋種雑種導入時の明治23年から38年まで、明治期Ⅱは純粋種畜導入後の明治39年から同42年までのそれぞれの平均値である。

表3 月別の牛乳生産量

年度	全群月別搾乳量実績												合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
平成													kg
8	30,150	32,460	32,120	35,672	37,830	34,747	30,717	26,706	27,337	27,442	26,550	29,666	374,397
9	26,490	33,900	34,399	37,588	40,867	40,170	35,816	32,587	33,425	30,817	25,956	32,284	404,312
10	34,975	39,581	35,884	35,223	35,633	35,407	34,338	25,947	23,731	23,751	20,338	25,310	369,550
11	27,527	35,488	34,257	32,177	32,272	33,083	30,714	26,595	27,907	28,374	26,037	28,270	362,701
12	29,984	34,637	36,557	37,208	39,246	37,566	33,225	26,660	25,893	25,161	23,612	27,657	377,406
13	28,525	34,749	34,625	36,255	37,757	34,540	32,974	28,181	27,413	27,389	24,134	25,889	372,431
14	28,592	37,051	38,984	41,297	41,585	40,155	37,595	31,923	31,434	29,627	27,217	29,785	415,155
15	30,971	37,910	35,733	39,285	41,391	43,867	41,797	35,340	31,623	29,266	26,106	26,197	419,486
16	33,771	40,660	41,065	41,297	42,124	40,601	40,032	37,019	36,637	34,073	28,962	32,645	448,886
17	32,457	40,261	44,601	45,297	44,831	42,844	39,895	33,467	34,038	33,572	30,897	30,765	452,925
平均	30,344	36,670	36,823	38,139	39,354	38,298	35,710	30,443	29,944	28,947	25,981	28,847	399,725

表4 月別の個体平均乳量

年度	全群平均各月1頭1日泌乳量												年平均 1日1頭 泌乳量	平均 1ヶ年1頭 泌乳量
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
平成												kg	kg	kg
8	16.1	16.6	18.0	16.9	16.8	15.9	13.6	12.5	12.8	12.8	13.4	13.8	14.9	5,438.5
9	13.4	15.7	17.1	16.9	16.0	15.9	14.4	14.5	14.4	13.8	13.6	13.9	15.0	5,475.0
10	14.9	16.4	16.3	15.3	15.4	14.9	13.7	13.4	12.5	13.2	12.5	13.6	14.5	5,292.5
11	14.1	16.6	16.5	16.0	15.1	15.0	15.1	13.8	13.2	13.4	13.5	13.7	14.7	5,365.5
12	15.0	15.2	16.7	16.1	15.8	15.5	14.8	13.1	13.2	12.4	13.2	14.5	14.7	5,365.5
13	14.9	17.7	18.1	17.8	17.6	16.7	15.5	13.4	12.4	12.6	13.3	13.4	15.3	5,584.5
14	14.4	17.4	18.4	18.1	18.3	17.9	17.2	15.4	14.9	13.9	14.1	13.7	16.2	5,913.0
15	14.4	17.5	16.0	15.8	16.2	17.8	16.2	15.0	13.9	14.2	14.4	13.1	15.5	5,652.5
16	16.4	18.3	19.3	18.1	19.4	18.5	15.5	14.1	14.4	14.1	13.2	13.6	16.2	5,913.0
17	14.9	17.2	18.3	17.6	17.8	17.2	15.3	13.2	13.2	12.9	14.7	13.7	15.5	5,657.5
平均	14.9	16.9	17.5	16.9	16.8	16.5	15.1	13.8	13.5	13.3	13.6	13.7	15.3	5,584.5
明治期 II	8.24	8.98	7.79	7.38	8.23	9.42	8.68	7.96	7.31	6.66	6.46	1 7.50	1 7,862	1 2,870.6

注：明治期IIは表2の注と同じ

までが多く、これは牛乳の需要量、特にソフトクリーム
の売れ行きに合わせて、ある程度の季節繁殖を行なっ
ていることがある。加えて、個体ごと平均搾乳量をみると、
5月以降の放牧期に多くなっており、飼養しているジャ
ージー種が牧草の伸びに応じて、採食意欲を高め、放牧
適性があるものと考えられる。

4. 乳製品の製造と販売

前報でもみてきたように、神津牧場では明治22年か
ら乳油（バター）の製造を始め、苦心しながら販売を行
なってきた。この自ら生産した牛乳は、自ら加工し、自
ら販売するという精神・方式は、現在も受け継がれてい
る。そこで平成8年度から10年間の乳製品の製造実績
を牛乳の仕向量でみると、表5に示したとおりである。

冬期間を中心として、原料乳としての外部出荷もあり、
それは平均でみると20%程度となっている。それ以外
の牛乳は、全て場内にある自前の製酪工場で加工してい

る。経営的にみれば、自家加工の割合を高めることが重
要であり、外部出荷が10%程度まで下がった時もある。
しかし、最近では増加した牛乳生産量を乳製品として販売
しきれない状態となり、外部出荷の比率が上がっている
ので、経営的には厳しくなっているとも言える。

外部出荷以外で最も多いのは分離乳量で、平均
100,000kg程度であり、生産乳量の4分の1に当る。こ
れにより分離されたクリームは殆どがバター製造に使わ
れており、毎年8,000ポンド（3,600kg）程度のバター
が作られている。バターは、現在も遠心分離器とメタル
チェーンを使う方式により、発酵バターの生産を続けて
いる。その中で、放牧期間中は、青草を食べていること
と牛がジャージー種であることから、牛乳中のカロチン
含量が高く、バターの黄色味が鮮やかであり、ゴールド
ンバターなどとも言われて、珍重されている。しかし、
バター製造には多量の牛乳が必要なことなどコストが係
るにもかかわらず、売値を上げるのも限界があり、その
ため経営への寄与度は大きくはない。邦太郎が純良バタ

表5 受入牛乳の仕向量（年間）

年度	加工場 受入乳量	ソフト 原料	バック牛乳 原料	売店販売 乳量	ヨーグルト 原料	分離乳量	バター 生産量	チーズ 原料	アイスクリーム 原料	哺乳量	外部へ 生乳出荷
平成	kg	kg	kg	kg	kg	kg	ポンド	kg	kg	kg	kg
8	369,075	48,250	68,270	4,262	42,410	105,492	9,822	2,354	3,305	5,093	86,247
9	403,751	75,684	68,739	2,612	62,591	133,620	12,976	7,939	2,972	6,127	44,867
10	373,919	88,658	59,873	2,089	54,077	115,280	7,091	8,815	2,341	6,811	35,975
11	364,608	78,970	55,031	2,639	49,200	116,387	8,724	5,900	5,286	963	50,393
12	379,994	85,567	51,196	2,384	56,800	107,450	8,128	9,312	4,725	—	62,560
13	376,231	89,165	52,106	2,284	49,610	105,318	6,436	7,010	3,875	—	66,863
14	414,135	90,325	53,591	1,964	53,200	106,059	8,394	11,778	2,688	—	94,430
15	416,757	86,443	56,647	1,854	46,000	93,932	6,326	14,184	2,150	—	115,547
16	448,542	89,512	50,078	1,761	42,000	105,292	7,804	12,101	1,905	—	145,893
17	452,845	81,491	51,403	1,704	39,200	88,276	7,016	17,396	1,935	—	170,719
平均	399,986	81,407 (20.4)	56,702 (14.2)	2,355 (0.6)	49,509 (12.4)	107,711 (26.9)	8,272	9,679 (2.4)	3,118 (0.8)	1,899 (0.5)	87,349 (21.8)

注：受入乳量は、計量器の相違や日時の関係などで、表3の生産乳量とは一致しない。また各製品は原料（仕向量）と受入乳量
とも細部に相違がある。平均欄の（ ）は、受入乳量に対する割合であるが、これも前記との関係で100%にはなっていない。
なお、分離乳量とは、バター製造などのため、クリーム生産に使われたものであり、それからバターが作られているので、
受入乳量に対する割合は計算していない。

一の製造・販売に精魂を傾けていた伝統的な商品として、生産を続けている面もある。分離乳量が多いということは脱脂乳が多いということでもある。脱脂乳は、哺乳子牛の飼料として与えられているほか、養豚用の飼料としても用いられている。平成10年から12年にかけては、これに粉末油脂を加えて、ホワイトヴィールの生産を行なったこともあるが、現在はやっていない。そのほか、宿泊施設では、戦前から牛乳風呂を行なってきたが、これは自家製の脱脂乳があるから出来ることでもある。しかしながら、経営的にみれば、脱脂乳の活用が十分であるとは言えない状況にある。

次にソフトクリームへの仕向量（ソフトクリームミックス製造）が80,000kgほどある。ソフトクリームは昭和30年代からの発売である。味付けはせず、牛乳そのものの味であるが、評判もよく、卸売りを含め、金額的にみると売り上げの中心であり、経営の柱となっている。以前は、牧場内の売店で売るほかは、一部の関係店に卸すだけであったが、平成8年度以降は、卸も積極的に行なう方針に切り替えた。それには、牛乳生産量が上がり、量的に余裕ができたこともあるが、レジャーの多様化や景気の後退などで来場者が減少したこと、加えて、牧場内中心の販売では、天候不順などにより、経営が不安定になるなどもあった。

飲用牛乳については、過去には瓶詰やその他いろいろな販売方法がとられてきたが、現在は1リットルの紙パック入りのみ製造している。平成10年以降は、成分の季節的な変動に応じて、放牧期間中は“神津放牧しほり牛乳”、厳寒期は“神津冬しほり牛乳”、その他の季節は以前から使っていた“神津ジャージー牛乳”という商品名で販売・出荷している。このようにしたため、脂肪分や無脂固形分が低下する放牧期間においても、成分維持を気にして補助飼料を与えてみたり、あるいは朝、晩の牛乳成分の差で製品への仕向け方を変えてみたりする気苦労がなくなった。そして、消費者に牛乳は季節によって変化するものであることを理解してもらうことにも役立っている、と考えている。

チーズについては、昔から手掛けてはきたが、平成11年までは、牛乳に余裕ができる秋以降にCHEDDARタイプのチーズだけを生産していた。これには熟成期間の長いものの方が販売などで取り扱いやすいという面もあったようである。平成12年に300リットルのメカニカルチーズバットを導入したのをきっかけに、ゴーダタイプのチーズも生産し、ほぼ年間を通しての製造、販売が可能になった。

これらのほか、平成7年度から、飲むヨーグルトの製造・販売も行なっている。

以上のように、年間400トン程度の牛乳生産量で各種の乳製品を製造しているのには、幾つかの理由がある。

第一に、公益法人としての業務目的に畜産物の製造加工に関する実証的な調査研究が挙げられていることがある。常時、調査研究を行なっている訳ではないが、国や県等の技術開発の要請に応じられる体制がとられているという事である。また、研修・実習の場としても、飼料生産から、家畜・牛乳の生産、さらには酪農の最終生産物である乳製品製造までを経験することも重要であり、その要請にも応えている。加えて、国・県等からの補助もなく、財団としての事業を続けていくには、消費者の評価の高い商品を生産・販売し、経営を維持していく必要があるからでもある。このような乳製品の製造を3～4人の従業員で行なっていくには、生産体制についても工夫が必要である。例えば、前記の各製品を毎日製造するのではなく、ソフトミックスとパック牛乳は火曜日と金曜日に製造し、その他の曜日を他の製品の製造に充てるなどである。そのためには、使用している機械・器具を毎日、分解・洗浄しなければならないなどの作業が必要になってくるが、これにより職員がそれぞれの作業をよく習熟していくという利点もある。公共牧場が中心となって組織されている「ふれあい牧場」協議会からの研修生の中には、神津牧場の職員は乳製品の製造もさることながら、機械・器具の故障にも即座に対応しているのには驚いた、畜産関係でこれから小規模の加工場を始めるとすれば、そこまで出来なければならないかと感じた、などと話している人もいる。

伊藤 稔(2010)によれば、欧米では、生乳をバターやチーズ等の保存型の乳製品にして「食べる」ことが支配的とされ、飲用仕向けの比率は、フランスで19%、ドイツで22%、米国では36%、英国で51%というデータが示されている。一方、日本では飲用仕向けが約60%と圧倒的に高く、牛乳を「飲む」習慣が支配的であるとしている。神津牧場における牛乳加工の現状は、仕向け量の数値からみれば欧米並みとなっている。明治期における神津牧場の牛乳加工は、殆どがバター製造に限られていたようであり、牛乳の多くはこれに仕向けられていたのは、第2報で示した数値からもうかがえる。そして、製造されたバターが一定の評価を受け、経営的にも順調に見えたときもあったが、この経営に打撃を与えたのは畜産農家が牛乳を価格のよい飲用にに向けたことも一つの要因になったと指摘している。バターの生産にはコストがかかり、かと言って、輸入品との関係で値段もそう高く出来なかったのは、現在とも似通ったような状況であったようである。

ところで、酪農という言葉を変えて辞書で確かめてみると、“乳牛を飼って乳を搾ったり、それを加工して、バター・チーズ・練乳などをつくる農業経営”となっている。字句どおりに考えると、神津牧場が行なっているのが正に酪農である。邦太郎自身も酪農経営とは、牛乳

を乳製品に加工し、さらに販売するところまでと考えていたようである。我が国で、現在、酪農家といわれる多くの農家は、搾乳農家・畜牛農家であり、牛乳を加工する乳業会社が別にいる形になっている。この生産形態をどう考えるかについてはいろいろあろうが、伊藤は、「国際化の中で競争力を高めていくには、美味しい乳製品を低価格で製造し、食文化の中に定着させていく必要がある」と言っており、その状況は邦太郎が苦闘していた時代とあまり変わっていないようでもある。

最後に、神津牧場は創立当初から今日まで、雇用労働によって農場経営を行ってきたことも特徴の一つである。従業員数については、第1報でみたように、明治期の最後は30名程度となり、最大時には34名にまでなっている。昭和30年代から40年代にかけては小学校の分校が置かれたこともある。その後、機械化が進み、従業員数は次第に減少し、最近では10数名で推移している。それでも、飼養頭数の規模からみれば多すぎるのであろうが、加工から販売まで行なっていること、乳製品の価格が多少高くても販売が可能であることから、ある程度の過大な従業員の雇用にも耐えられ、現在までそのような状態が続いていると言える。

まとめ

これまで、第1報、第2報を含め、神津牧場の創業から現在までの状況をみてきたが、そこから得られたものを私の主観も交えて整理してみたい。私は、神津牧場は日本の酪農において、以下に述べる四つの点において、先導的・パイオニア的な役割を果たしてきたと考えている。

第一に、邦太郎が日本人の食生活の改善、更にはそれによる体格の向上を真剣に考え、自ら酪農に取り組んだことである。明治20年は岩手県小岩井農場の創設の4年前である。日本人の食生活が大きく改善され、酪農など畜産が大きに進んだのは、第二次大戦後のことであるから、神津牧場が我国の酪農において実際に果たした役割はともかくとして、先駆けであったことには間違いはない。そして、現在もこの伝統を受け継ぎ、飲用乳に偏らず、各種乳製品を製造する酪農を続けている。

第二は、草地酪農という点でも先駆けであった。我が国の食料自給率の低さが問題にされ、中でも飼料自給率の低さが大きな課題であるが、それでも第二次大戦後、50万haの草地を開発し、飼料作物の栽培面積が100万haに及んだこともある。これらの草地は、生産性の低い山林原野を開発して進められたのであるが、神津牧場では既に明治期において官有林の払下を受け、草地造成を行なっている。しかも、30種に及ぶ牧草の試験栽培を行なうなど、草地の造成・利用にも工夫がされており、

この面でもパイオニアであった。また、地形修正を殆どせず、立地条件に調和した形でその草地を維持し、120年にわたり山地酪農を続けてきた点も大きな特徴である。

第三は、生産した牛乳を自ら加工し、自ら販売してきたことである。今日、農業の国際的な価格競争が厳しいなか、産地直売に活路を求める農業者も多く、時にその業態が第六次産業などと言われることもあるが、この面でもパイオニアであった。現在、牧場内売店での販売のほか、周辺地域の農産物直売所やスーパーマーケットなどへの卸販売も行い、加えて平成15年からは地元「道の駅しもにた」に、関連事業として、神津デイリー株式会社が運営する「神津牧場ミルクバー」も置かれている。

第四は、神津牧場には、大正の頃から、登山のついでなどで多くの人が訪れるようになり、時には、秣切りやエンシレージ担ぎ、牛舎の掃除まで行なったりしている。近年、農業体験、ふれあい牧場などで農村を訪れる人も増えつつあり、グリーンツーリズム協会なども置かれている。神津牧場では、平成の現在においても、都市住民や学童・生徒などを対象として、宿泊型の牧場体験を始め、いろいろな形で外からの人を受け入れている。謂わば、グリーンツーリズムの走りでもあったが、大正から昭和にかけての頃の方が、内容的にみるとグリーンツーリズムに値する活動だったと言えるのかもしれない。

以上の点は、私の思い入れの部分もあろうが、少なくともこのような四つの特色を持つ経営を行ってきたことは事実であり、しかもそれが120年以上の長きに亘り続けられてきたことに意義があると思う。これらの経営の基盤となったのがジャージー種であり、その飼養に当たったの基本的な考え方について、神津邦太郎の手による「物見山神津牧場沿革記」とその後の状況とも合わせてみてきたのが第1報から第3報までの本報告である。

(神津デイリー株式会社代表取締役)

参考文献

- 1) 伊藤 稔(2010): 生乳をどのように消費していますか、農林水産技術研究ジャーナル、2010、(3)、p3 (社)農林水産技術情報協会
- 2) 神津牧場(推測:1910): 物見山神津牧場沿革記、神津牧場
- 3) 神津牧場百年史編纂委員会(1989): 神津牧場百年史、財団法人神津牧場
- 4) 山室 静(1960): 神津牧場創設者神津邦太郎翁小伝、神津邦太郎翁記念事業会
- 5) 神津克己(2009): 邦太郎時代の神津牧場、神津邦太郎曾孫信一発行

日本酪農乳業史研究会々則

平成20年4月26日制定

平成21年6月20日改訂

平成22年3月28日改訂

(名称)

第1条 この会は、日本酪農乳業史研究会（以下「本会」という）という。

(目的)

第2条 本会は、日本および世界の酪農乳業発展史における生産技術、経済、社会、文化等に関する総合的研究を行い、酪農乳業の発展に寄与することを目的とする。

(事業)

第3条 本会は、前条の目的を達成するために次の事業を行う。

- 1 酪農乳業史に関する情報交換、研究発表会等の開催。
- 2 酪農乳業史に関する調査、現地視察等の開催。
- 3 酪農乳業史に関する研究成果及び会報等の発刊。
- 4 その他、本会の目的を達成するために必要な事業。

(会員)

第4条 本会の会員は次の通りとする。

- 1 本会の目的に賛同する個人。
- 2 本会の目的に賛同する企業又は団体。
- 4 本会に寄与したものは名誉会員等の称号を付与することができる。

(会費)

第5条 本会々員の年会費は、次の通りとする。

- 1 個人会員 5,000 円
- 2 団体会員 30,000 円（1口以上）

(役員)

第6条 本会に次の役員を置き、総会において選出する。

- 1 会長 1名
- 2 副会長 若干名
- 3 理事 若干名（常務理事を含む）
- 4 監事 2名
- 5 事務局長 1名
- 6 評議員 若干名
- 7 顧問・参与 若干名

(役員の職務)

第7条 本会役員の職務は、次の通りとする。

- 1 会長は、本会を代表し会務を総理する。
- 2 副会長は、会長を補佐し会長に事故があるときは職務を代行する。
- 3 理事は、会務の重要事項について審議し執行する。
- 4 監事は、本会の業務及び経理を監査する。
- 5 評議員は、本会の業務について審議する。

6 顧問、参与は、会長の諮問に応じ重要事項に参画する。

(役員の任期)

第8条 役員の任期は、2年とする。但し再任は妨げない。

(会議)

第9条 本会の会議は、次の通りとする。

1 総会

- ① 総会は、通常総会及び臨時総会とし、本会の基本的事項を審議決定する。
- ② 総会は、会長が招集し議長となる。
- ③ 総会は、出席した会員の過半数の賛成により議決する。

2 理事会

- ① 理事会の構成は、理事、監事、事務局長とする。
- ② 理事会は、会長が招集し議長となる。
- ③ 理事会は、本会の重要事項を審議し執行する。

3 評議員会

- ① 評議員会は、会長が招集し議長となる。
- ② 評議員会は、本会の業務の重要事項を評議する。

第10条 会長は、本会の業務を円滑に遂行するため、理事会の議決を経て専門部会（委員会）を設けることができる。

(事務局)

第11条 本会は、事務を処理するため事務局を置く。

- 1 事務局長は、会長の命を受け、本会の業務及び経理の処理に当たる。
- 2 事務局に関する事項は、理事会の議を経て会長が別に定める。

(経理)

第12条 本会の経理は、次に掲げるものをもって当てる。

- 1 会費
- 2 寄付金
- 3 事業に伴う収入
- 4 その他の収入

(事業年度)

第13条 本会の年度は、毎年4月1日に始まり3月31日に終わる。

附則

- 1 この会則に定めるもののほか、本会の運営に必要な規定は、理事会の議決を経て別に定める。
- 2 本会則の変更は、総会の議決を経なければならない。
- 3 本会則は、平成20年4月26日から施行する。

日本酪農乳業史研究会研究指針

1. 対象動物

牛・水牛・山羊・綿羊・ヤク・ラクダ・馬・ロバ・その他乳の生産動物

2. 歴史的範囲

古代から現代（概ね10年以前を想定）まで

3. 地 域

わが国を中心として世界諸地域

4. 内 容

乳に関する生産、利用、流通、政策、文化等

5. 研究対象

(1) 酪農技術部門

- ① 乳畜の導入・改良
- ② 乳畜の飼料・飼養・施設
- ③ 乳畜の搾乳

(2) 乳業技術部門

- ① 乳の処理・加工
- ② 乳の衛生・公衆衛生・検査・品質管理
- ③ 乳・乳製品の開発（乳・バター・チーズ・ヨーグルト・アイスクリーム・煉粉乳・乳酸菌等）

(3) 経済政策部門

- ① 法制・経済関係
- ② 教育・研究関係

(4) 乳文化と社会部門

- ① 古代乳文化
- ② 乳文化の変遷
- ③ 乳文化に関する人物
- ④ 乳文化と宗教・文学

(5) その他

6. 展 望

3～5年以内に会員を100名以上とし、日本農学会、日本学術会議のメンバーになれるような学術団体を目標にして、酪農乳業の発展に寄与するため、政策提言及び啓蒙活動等を行う。

酪農乳業史研究投稿規程

- (1) 本誌は日本および世界の酪農乳業発展史における生産技術、経済、社会、文化等に関する論文、研究ノート、調査報告、解説およびエッセイなどを掲載する。
- (2) 論文および研究ノートについては編集委員会により審査を行う。その他の原稿の取り扱いについては、編集委員会に一任のこと。
- (3) 原稿の言語は、日本語と英語とする。論文および研究ノートの和文原稿には、表題、著者名および所属機関名（所在地）、次いで英文の表題、著者名、所属機関名（所在地）および250語以内の英文要約（Abstract）をつける。また英文原稿には末尾に和文要約をつける。論文および研究ノートには、和文の場合には英文要約の後に、英文の場合は所属の後にそれぞれ和文、英文のキーワード（5ワード以内）を書く。調査報告、解説およびエッセイなどは、この限りではない。
- (4) 原稿用紙はすべてA4版とし、上下と左右に3cm程度の余白を空け、和文の場合は横書きで40字×25行、英文の場合は65字×25行を標準とする。
- (5) 原稿の長さは、原則として論文では刷上り8頁以内、ノートでは3頁以内とする。
- (6) 和文原稿はひらがな、新かな遣い、常用漢字を用いる。なお、エッセイなどは、この限りではない。
- (7) 本文の見出しは、章：I. . . .、節：1. . . .、項：(1)、小項：1)の順とする。なお、章が変わるときは2行、節、項が変わるときは1行空けて見出しを書く。
- (8) 本文を改行するときは、和文の場合1字空け、英文の場合は3字空けて書く。
- (9) 字体の指定は、イタリックは下線（ABC）、ゴシックは波線（ABC）、スモールキャピタルは二重下線（ABC）、上付き（肩付き）は∨、下付きは∧とする。
- (10) 句読点などは、「、。・；：「」（）—」を用い、行末にはみ出す句読点および括弧は行末に書く。
- (11) 年号は、元号の後に可能な限り西暦を付記する。例：明治43（1910）年
- (12) 図および写真は、そのまま写真製版できるように別葉で作成し、説明は別紙にまとめて書く。
- (13) 引用文献は、本文中での引用順に片括弧付きの番号を付して記載する。
- (14) 引用文献リストは、本文の後に番号順にまとめて記載する。
- (15) 初校は、著者が行うことを原則とする。
- (16) 報文の別刷代は著者負担とする。希望部数は初校の1頁目の上欄外に朱書すること。
- (17) 原稿およびそのコピー（各1部）は、「〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866 日本大学生物資源科学部畜産経営学研究室内 日本酪農乳業史研究会編集委員会」に送付する。
- (18) 審査が終了した時点で、最終原稿2部とその内容を記録したCDあるいはDVDを送付する。なお、調査報告、解説およびエッセイなどは、この限りではない。

酪農乳業史研究への投稿の手引き

この手引きは、酪農乳業史研究への投稿原稿の執筆の指針として投稿規定を補うためのものである。

1. 原稿は、1) 表紙、2) 本文、3) 引用文献リスト、4) 図表（説明文を含む）とする。表紙は第1頁とし、全ての原稿用紙の下端中央部に、通し番号をつける。
2. 表紙には、表題、著者名、所属（所在地）を記入する。著者が複数の場合には、和文では氏名を「・」で区切り、英文では「,」で区切って記し、所属が複数の場合にはそれぞれ氏名の右肩に数字^{1,2,3}を付して所属と対応させる。責任者には必ず「*」を付して脚注にFax番号およびE-mailアドレスを書くこと。

〈和文原稿の表紙の例〉

我が国における・・・・・・・・・・

島村良一^{1*}・吉田寅一²・田島純三¹・大井聡³

¹ 日本酪農乳業史研究会, 藤沢 252-8510

² 東北大学大学院農学研究科, 仙台市 961-8555

³ 信州大学大学院農学研究科, 長野県南箕輪村 399-4598

Studies on・・・・・・・・・・

Ryoichi Shimamura^{1*}, Toraichi Yoshida², Jyunzo Tajima¹, and Satoshi Ohi³

¹ Japanese Society of Dairy History, Fujisawa 252-8510

² Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai 961-8555

³ Graduate School of Agricultural Science, Shinshu University,
Minamiminowa-mura, Nagano 399-4598

* 連絡者 (fax: 0466-84-3648, e-mail: shimamura@brs.nihon-u.ac.jp)

〈英文原稿の表紙の例〉

Studies on・・・・・・・・・・

Ryoichi Shimamura^{1*}, Toraichi Yoshida², Jyunzo Tajima¹, and Satoshi Ohi³

¹ Japanese Society of Dairy History, Fujisawa 252-8510

² Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai 961-8555

³ Graduate School of Agricultural Science, Shinshu University,
Minamiminowa-mura, Nagano 399-4598

* Corresponding author (fax: 0466-84-3648, e-mail: shimamura@brs.nihon-u.ac.jp)

3. 表題

表題は、論文内容を的確に、そして簡潔に表現する。

4. 著者の所属機関とその所在地

著者全員の氏名、所属機関および部局、その所在地を記述する。所在地は、郵便物が正確に配送される範囲とし、最後に郵便番号を記述する。

5. Abstract は、要点を 250 語以内で簡潔明瞭に表現する。

6. 引用文献リストは、下記の例にならって作成する。

(1) 和文雑誌の場合

細野明義 (1994) : 畜産物利用に関する研究の動向 2 - 乳酸菌関係, 日本畜産学会報, 65 (1), pp.81-83.

(2) 欧文雑誌の場合

Nott, S.B, D.E. Kauffman, and J.A. Specher (1981) : Trends in the Management of Dairy Farms Since 1956. *Journal of Dairy Science*, **64**, pp.1330-1343.

(3) 和文書籍の場合

足立 達 (2002) : 乳製品の世界外史—世界とくにアジアにおける乳業技術の史的展開—, 東北大学出版会, 198p.

(4) 欧文書籍の場合

Jacobson, R.E. (1980) : Changing Structure of Dairy Farming in the United States: 1940-1979. ESPR-3, Ohio State University, Columbus, pp.63-110.

7. 図

図は1つごとに別葉に作成する。写真は図として取り扱う。図中の数字、説明語はコンピューターを用いて、出来上がり縮尺を考慮して記入すること。図は図1、図2のように通し番号を付け、代表者名、希望する縮尺を右下端に鉛筆で記入すること。タイトルは、図の内容を適切に示すものとし、説明は本文を参照しなくてもわかる程度に簡潔に記すこと。図の説明文は、図とは別の用紙にまとめて記載する。英文のタイトルは、最初の文字のみを大文字とし、最後に「.」を付ける。

8. 表

表は1つごとに別葉に作成し、表は横罫線のみを用い、縦罫線は用いないこと。表の上部には「表1」のようにアラビア数字で番号を付け、内容を適切に表すタイトルを付ける。英文のタイトルは、最初の文字のみを大文字とし、最後に「.」を付ける。

「酪農乳業史研究」投稿申込書

平成 年 月 日

著者名	(ローマ字)	
所属先 および 役職名	(論文、研究ノートの場合は、 <u>英語での表記</u> をお願いします)	
連絡先	(著者が複数の場合の連絡先氏名)	
	(住所) (論文、研究ノートの場合は、 <u>英語での表記</u> をお願いします)	
	(電話)	(メールアドレス)

題 名	(日本語)				
	(英語)				
区 分	(希望区分に○をつけてください。)				
	1. 論 文	2. 研究ノート	3. 調査報告	4. 総 説	
	5. 解 説	6. エッセイ	7. 書 評	8. その他 ()	
	原 稿 字 数	図 枚 数	表 枚 数	写 真 枚 数	刷上り推定 頁数 *
	字	枚	枚	枚	

*編集委員会で記入いたします。

連絡先 〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866 日本大学生物資源科学部畜産経営学研究室内
日本酪農乳業史研究会編集委員会 小林信一
TEL, FAX 0466-84-3656
E-mail kobayashi@brs.nihon-u.ac.jp

FAX、郵送または E-mail でご連絡下さい。

日本酪農乳業史研究会入会届

平成 年 月 日

1. 氏 名	ふ り が な
	生年月日 年 月 日
2. 所属機関	〒 TEL - - FAX - - E-mail
3. 自 宅	〒 TEL - - FAX - - E-mail
4. 会報送付先	ア. 勤務先 イ. 自宅
5. E-mail での 連絡の可否	ア. 可 イ. 否
6. 研究会名簿 公表の可否	A. 勤務先名 ----- ア. 可 イ. 否 B. 所 在 地 ----- ア. 可 イ. 否 C. 自宅住所 ----- ア. 可 イ. 否
7. その他連絡事項	

4、5、6、については該当する項目の記号を○で囲んでください。

連絡先 〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866 日本大学生物資源科学部畜産経営学研究室内
日本酪農乳業史研究会事務局 小泉聖一
TEL, FAX 0466-84-3648
E-mail koizumi@brs.nihon-u.ac.jp

編集後記

本誌、「酪農史研究」の創刊号に初代会長の足立達先生が「日本の法令における乳質検査の容量式脂肪率法の史的展開」と題する興味深い論文を発表され、ゲルベル、バブコック、レーゼゴットリーブといった現行の乳脂測定法が現れる前にマルシャン法と呼ばれる乳脂測定法があり、日本でも明治の初期から40年頃にかけて使われていたことを述べている。マルシャン法の原理については足立論文に詳細に記されているので納得できたものの、測定装置そのものの形態については強い関心を抱きつつも知ることができなかった。ところが、最近偶然手に入れた「乳牛及製乳新書」の中にマルシャン法の測定装置と比重計が手書きにより描かれているのに遭遇し、鳥肌がたつような感動を覚えた。この本は明治25年、河相大三が原田清太郎と井上謙造の監修のもとに牧畜雑誌社から刊行されており、その序文において河相大三はセルドン、ワレース、モルトン、バーチ、ナイルス、フリトンなどの英米の学者が記した書籍を底本にしたことを記している。その本には乳牛の品種、飼育法、繁殖法並びに牛乳の衛生的取り扱いや乳脂肪の測定法などが記されている。

この本との出会いにより明治25年頃の牛乳の衛生的管理についても同時に知ることができた。その一部を原文のまま引用する。

「凡そ清潔は人体に於て其健康を増進する如く此場合に於ても大に乳餅の品質を改良し價值を高むるのなり故に製造者の双手は固より論なく用に供する皿、桶其外の器具器械等も悉く清浄を保つを要し其他搾乳の際牛体より来る所の不潔を看過し其際傍にて器具を洗淨し粗暴の仕方にて乳汁を濾過し碟底に残留する渣滓の拭去を怠る等世人の多く等閑に附し去る諸點に就ては特に注意する所なかるへからず之を要するに乳汁は極めて惡臭に染み汚穢に漬され易きものなれば小心翼翼用意周到なるにあらざれば幾多の勤勉と熟練とをして殆ど徒勞に歸せしむるの悔いあるべきなり」

明治新政府による文明開化と欧化政策の結果、牛肉を食し、牛乳を飲むことが奨励され、日本の各地で産牛事業が特にもてはやされた。しかし、この産牛事業は長くは続かず、その殆どが失敗に終わっている。その理由の一つに腐りやすい牛乳の市場を形成出来なかったことが挙げられている。牛乳の衛生管理が当時いかに難しい課題であったことを物語っているが、幾多の困難を乗り越え、今日まで営々と維持してきた民営牧場もある。本誌5号でそうした牧場の歴史についての記事が掲載されたことは大変意義深いことと思っている。論語にある「後世畏るべし」の言葉どおり、牧場創立者のみではなくそれを受け継いで今日まで栄えさせてきた後世の人々にも敬意を表さねばならない。

(A H)

編集委員（五十音順）

小泉聖一 小林信一* 稗貫 峻 細野明義
前田朋宏 増田哲也 矢澤好幸（*委員長）

酪農乳業史研究（5号）

平成23（2011）年3月25日

編集・発行

日本酪農乳業史研究会
252-0880 神奈川県藤沢市亀井野1866
日本大学生物資源科学部畜産経営学研究室内
TEL & FAX 0466-84-3648
郵便振替口座 00270-8-66525

印刷 佐藤印刷株式会社
150-0001 東京都渋谷区神宮前2-10-2
TEL 03-3404-2561 FAX 03-3403-3409



明治 20 年代の牛乳登録鑑札（小松牛乳㈱取締役会長廣田豊春氏所蔵）

父・ホルスタイン種牝牛と母・短角種牝牛の交雑牝牛で毛色・生年月及び住所・持主が明らかになっている。石川県における乳牛改良を偲ぶことができる貴重な鑑札である。



齊民要術(せいみんようじゅつ)（中国上海市・中国乳業博物館所蔵）

北魏朝高陽郡太守・賈思勰(かしきょう) 540 年撰述・92 編全 10 巻・前編は農法・後編は加工調理：牛の搾乳法・酪・乾酪・漉酪・酥の製法などを解説・中国に現存する最古の農書。その後発刊された中国の本草書に強い影響を及ぼしたという稀本である。

資料提供：本会々員（大阪サニタリー金属工業協同組合・顧問）平野 豊

Journal of Dairy History

The Fifth Issue

(March 2011)

CONTENTS

【Article】

- Archaeological estimation of origin of milking in the Eurasian Continent
and monism-bipolarization hypothesis..... HIROTA Masahiro 1

【Commentary】

- Makomanai Farm and Edwin Dun.....TANABE Yasuichi 13
- Consideration on alpine dairying in Japan based on the history of Kouzu Farm
III The comparison of management and husbandry
in Meiji era and today SUZUKI Shinjiro 16
- Constitution of the Japanese Society of Dairy History 24
- Aims and Scope of the Japanese Society of Dairy History 26
- Guidelines for Authors submitting to the Journal of Dairy History 27
- Instructions for Authors submitting to the Journal of Dairy History 28
- Application Form for submitting to the Journal of Dairy History 30
- Application Form for Membership of the Japanese Society of Dairy History 31
- Editor's Notes 32

EDITED AND PUBLISHED BY
JAPANESE SOCIETY OF DAIRY HISTORY

1866 Kameino, Fujisawa, Kanagawa 252-0880, Japan
Lab. Management of Animal Industry
Department of Animal Science and Resources
College of Bioresource Sciences, Nihon University