牛乳・乳製品の我国における啓発小史と健康訴求に関する今日の国際動向

誌名	ミルクサイエンス = Milk science
ISSN	13430289
著者名	細野,明義
発行元	日本酪農科学会
巻/号	58巻3号
掲載ページ	p. 213-220
発行年月	2009年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

ショートレビュー

平成21年度日本酪農科学シンポジウム編
「Ⅲ．特別講演」

牛乳・乳製品の我国における啓発小史と健康訴求に関する今日の国際動向

細 野 明 義

(財)日本乳業技術協会)

Modern history of the encounter with milk and milk products by Japanese and current trends in their health claim

Akiyoshi Hosono
(Japan Dairy Technical Association
1-14-19 Kudan-kita, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0073, Japan)

1. 「酥」(「蘇」) の時代 (前史)

日本のミルク文化の黎明について語るとき，多くの医薬書を持って百済から帰化した智聡が先ずあげられる。彼の息子，善那も大化元年 (645) に孝徳天皇に牛乳を献上し，姓として和薬使主を下賜され，さらに乳長上に任命されている。この乳長上は大和・奈良・平安時代初頭を通じて，酪農技法とともに和薬使主一族が独占的に世襲し続けることになるが，その背景には，ミルクから造られる「酥」(「蘇」) が滋養薬として当時，珍重されたことにあり，大宝律令が制定される前年の700年には，諸国に命じて「酥」(「蘇」) を作らせたと伝えられている。しかし，「酥」(「蘇」) は貴族の間で貴重薬としてもてはやされることがあっても，庶民のものになることはなかった。そのためか，武家社会に入ってからは，牛乳はほとんど姿を消してしまった。時代は下って，八代将軍徳川吉宗が1727年に安房嶺岡牧場に白牛雌雄三頭を放牧したのを嚆矢として，我国において牛乳・乳製品が再び登場し，その優れた機能が広く伝えられるようになった。しかし，当時の牛乳・乳製品は食物というよりは，依然として滋養豊富な薬とするものであり，この考え方は明治に入ってからも暫く続くことになる。

連絡先 〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-14-19，tel: 03-3264-1921, e-mail: ahosono@jdta.or.jp

2. 蘭学の勃興と開国

多くの西洋人が初めて日本にやってきたのは，室町時代の末から江戸時代の初めにかけての七，八十年の間である。その中でも天文18年 (1549)，イエズス会の宣教師フランシスコ・ザビエルが日本にキリスト教を布教するために，薩摩に上陸したことは極めて大きな意味をもっている。当時の日本の世俗化した仏教に比べキリスト教は切支丹，天主教，耶蘇教，南蛮宗などと呼ばれ，ある種の清楚さを感じさせた。ザビエルの来航以来，スペインやポルトガルの宣教師の熱心な布教によって，戦国大名や江戸時代の藩主にもキリスト教を信奉する者が現れ，切支丹の数は九州を中心に拡大した。このような信徒の増加と団結は徳川幕府にとって脅威であり，締め付けを図る必要が出てきた。また，対中貿易において圧倒的に輸入超過となり，金や銀が流失し，それを食い止める必要があった。そうした理由から，二代将軍秀忠の時代から三代将軍家光の時代にかけて鎖国政策が採られ，1633年に第一次鎖国令が出された。その後，島原の乱 (1637-1638) を契機にキリスト教は禁止された。鎖国の例外としてオランダだけが長崎で日本との交流を許されたものの，禁書政策によって西洋の文化が入ってくることが長く途絶えてしまったのである。

やがて八代将軍吉宗の時代を迎え，かねてより鎖国政策そのものに閉塞感を抱いていた吉宗は西洋の文化に強い関心を示し，長崎にいるオランダ人に西洋の事情を説明させると共に上述の安房嶺岡牧場を開き，白牛を飼育

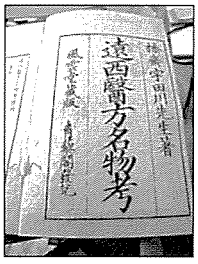
させ，バターを作らせている。同時に，学問に理解のあった吉宗は禁書の一部を解いて，西洋の書物のうちキリスト教に関係のないものは許すことにし，青木昆陽に命じてオランダ語を学ばせている。昆陽は長崎に出かけてオランダ語を習い，「和蘭文字略考」や「和蘭話訳」などのオランダ語の手引書を著しつつ洋学（蘭学）の道を拓き，後に前野良沢，杉田玄白，大槻玄沢といった傑出した洋学者が生まれる素地をつくった。美作国(岡山県)津山藩の藩医であった宇田川玄隋もその一人であり，津山藩の洋学勃興（美作学派）の基礎を築いた。玄隋の子が玄真（榛斎）で，玄真の子が榕庵であるが，三人とも優れた洋学者，科学者となって，わが国の新しい学術のために大きな働きをした。玄真はわが国に初めて内科医学を興したことでも知られている。玄真はオランダ語の翻訳にも力を注ぎ，文政５年（1822）には「遠西醫方名物考」を訳出している。この翻訳書にはチーズの製法が紹介されている。

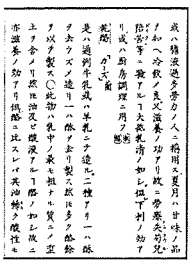
「遠西醫方名物考」（全45巻）は玄真が著者となっているが，彼の養子である榕菴が補校して文化５年（1808）に刊行され（図-1），牛乳・乳製品の項は第三巻に収められている。筆者の知る限り，本書はおそらく江戸時代の西洋の牛乳・乳製品についての最初の詳しい記述と思われる。「遠西醫方名物考」は牛乳に限らず，人乳や山羊（野）乳にも触れ，乳汁の一般的特性（乳質や味の濃さ薄さなど）や乳成分，乳清，酪，酥，乾酪などの製法について紹介している。それらの中から，乳質，乳稀稠，人乳，野羊乳，牛乳，酥，乾酪について記した一部分を原文のまま紹介する。

酪

按ニ和蘭「ボートル」ト呼ブ者ハ漢説ノ酪ノ如ク酥ノ如シ。「ローム」ト稱スル者モ酥ノ如ク或ハ醍醐ノ如シ。「カーズ」ト名ル者ハ乾酪ノ如シ。然トモ酥，酪，醍醐ハ皆煎煉〆製シ。「ボートル」，「ローム」，「カーズ」ハ煎煉セズ〆造リ，彼此製法ヲ異ニスルユヱニ，譯名妥當セズ。然トモ，其者相似テ先輩モ亦充来ルヲ以テ「ボートル」ヲ酪トシ，今又「ローム」ヲ酥トシ。「カース」ヲ乾酪ニ充ツ。

宇田川玄真





長野電波技術研究所

図-1　宇田川玄真著：「遠西醫方名物考」（全45巻）

酪ノ製法

牛乳ヲ絞リ取リ，磁盂或ハ桶ニ入レ置クコト。一宿白色粘稠ノ脂油自ラ浮テ其上面ニ聚ル。是レ即チ酥ナリ。是ヲ抄ヒ取リ別ニ貯フ。其餘ノ乳ヲ深キ桶ニ入レ，木棍或ハ手ヲ以テ力ヲ極テ疾ク攪滚スルコト。良久キトキハ其脂油復自ラ分レテ凝リ聚ル。是レ即チ酪ナリ。是ヲ分チ取リ貯フ。其餘残ノ乳汁ハ即チ酪餘ナリ。酪ヲ久ク貯ルニハ必ズ鹽ヲ調和ス。乾酪ハ通例酪餘ヲ以テ製ス。或ハ酪ヲ以テ製スルコトアリ。若シ酪ノミ製〆乾酪ヲ製セザルトキニハ初ニ酥ヲ分チ取ラズ攪滚スベシ。其酪，稠濁ニ〆甘美ナリ。乳中ニ酸氣ヲ含ム故ニ攪滚スレバ自ラ分泌〆其稠厚ノ者凝聚シ酪トナルナリ。乳ヲ蒸餾〆酸氣アルコト上ニ説ク如シ。凡ソ風化セル油ノ類ハ皆酸性アリ。

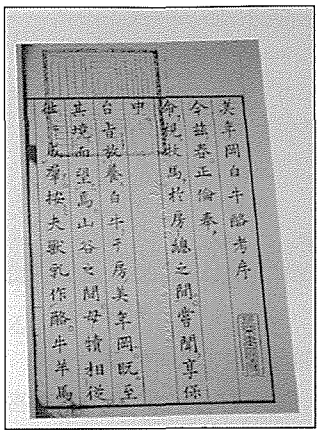
酥

是ハ乳中ノ脂油ナリ。新ナルハ味尤モ甘美ナリ。乳中是ヲ含ム故ニ味甘ク曇白色ニ〆透亮ナラズ。且ツ滋養ノ功ヲ為ス。

牛，野羊驢等ノ乳ニテ製ス。是ニニ種アリ。一ハ甘酥，一ハ酸酥ナリ。甘酥ハ乳ヲ絞リ取テ磁盂ニ入レ蓋ヲ覆ヒ置コト一宿或ハ爐邊ニ置ケバ乳中ノ脂油自ラ其上面ニ聚ル。此レ即チ酥ナリ。是ヲ取リ貯フ。味甚ダ甘美ニ〆沙糖様ナリ。是レ乳中ノ脂油ノ未ダ乳質ト渾和セザル者ニ〆乳質ニ比スレバ輕シ。故ニ自ラ上面ニ浮，之聚ルナリ。酸酥ハ乳汁ヲ取リ磁盂ニ入レ置テ其酥終ニ凝結〆酸味トナルニ至テ分チ取ル者ナリ。或ハ橙汁，或ハ醋，或ハ酒石英ヲ乳汁ニ加レバ，酥自ラ凝聚スル故ニ是ヲ分チ取ルモ亦良。或ハ酥ヲ以テ酪ヲ製ス。是ヲ酥酪ト曰フ。通例多ク甘酥ヲ以テ製ス。故ニ一ニ是ヲ甘酪ト名ク甚ダ白色ニ〆最モ甘美ナリ。其製法甘酥ヲ取リ，底ノ圓キ磁盂ニ入レ擂槌ニテ手ヲ住メズ疾ク攪滚スレバ遂ニ水液自ラ分レ，酪ハ凝聚スルナリ。是ヲ分チ取リ貯フ。

乾酪

是ハ通例牛乳或ハ羊乳ニテ造ル。二種アリ。一ハ酥ヲ去ラズ〆造リ，一ハ酥ヲ去リ製ス。然トモ多ク酪餘ヲ以テ製ス。此物ハ乳中ノ最モ粗ナル質ニ〆迮土ヲ含メリ。然トモ油及ビ酸液アルコト酪ノ如シ。故ニ亦滋養ノ効アリ。但シ酪ニ比スレバ其油稀ク酸性モ少シ。是ヲ蒸留スレバ終ニ其壜底ニ重キ迮土残リ，是ヲ火ニ投スレバ焔ヲ発ス。然レバ酪ニ此スレバ土氣多キ故ニ飲食消化シ難キ人ハ是モ亦消化シ難シ。牛乳ニテ製スル者ハ方形ノモノアレトモ多クハ扁圓ナリ羊乳製ノ者ハ小ナレトモ粘脂多シ。但シ其大小形状ハ是ヲ製スル地ニ隨テ異ナリ，或ハ丁子，格墨因等ヲ加ヘ製スルアリ。故ニ其色モ一様ナラ



（千葉県酪農資料館）

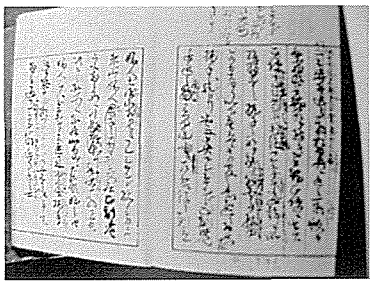
図-2　桃井源寅著：「白牛酪考」

ズ。新乾酪ヲ琶布ト作シ腫瘍ニ貼メヨク膿ヲ成ス。

十一代将軍家斉の時代に入ると，嶺岡牧場での白牛の飼育は益々盛んになってきた。同将軍は寛政4年（1792）に侍医である桃井源寅に命じて牛乳・乳製品に関する我国最初の単行本である「白牛酪考」（図-2）を書かせている。この「白牛酪考」には「腎虚や労症，労咳をはじめ産後の衰弱や各種の栄養不良状態を快復せしめ，なお大便の閉結，老衰からくる色々の症状を駆逐する。」と書かれており，白牛酪の優れた効能を記した啓発書となっている。

嘉永6年（1853）にはアメリカよりペリーが来航し，翌年の安政元年に日米和親条約が結ばれ，1858年には日米通商条約が調印されている。この日米通商条約に立ち会ったハリス総領事が牛乳を欲しがり，高値で牛乳を買い求めたことはよく知られている。さらに，その批准のために新見正興（正使），村垣範正（副使），小栗忠順（監察），森田清行（勘定方）ら77名の日本人がアメリカの軍艦，ポーハタン号に乗って，万延元年（1860）にアメリカに向け出発している。9ヶ月に及ぶ長旅であったが，その間に彼等はバターやアイスクリームといった乳製品に出会っている。森田清行は「亜行日記」（図-3）でアイスクリームについて「氷製の菓子ハ氷ヲ打砕キ臼ニテ搗キ色ヲ染ムル由，形状婦人の姿又ハ宝袋又者日本ノ薄皮モチの如ク丸ク拵へ，猶氷中ニ入レ暫時ニ堅メ製スル由，･･･」のように記している。また，同じくポーハタン号に乗船していた柳川当晴の「渡航日記」には「又珍しきものあり。氷を色々に染め，物の形を作り，是を出す。味は至って甘く，口中に入るに忽ち溶けて，誠に美味なり。之をアイスクリンといふ」とアイスクリームに初めて出会った感動が記されている。

森田清行
（勘定組頭）



（県立長野図書館）

図-3　森田清行著：「亜行日記」

榎本武揚

東京都千代田区飯田橋1丁目

図-4　榎本武揚と北辰社跡

3.　牛乳商の誕生と牛乳・乳製品の普及

明治維新に入り腰刀を失った多くの士族が殖産を志し，大久保利通，山縣有朋など当時の錚々たる人たちが士族商法中における当たり業として搾乳業を開始した。榎本武揚もその一人で，東京の飯田橋に北辰社牧場（図-4）を開設している。この北辰社牧場の最盛期には乳牛が四，五十頭もいて新しい飲物，牛乳を提供していたと云われる。榎本武揚の伯父が幕府の奥医師であった松本（良）順（図-5）で，「結核予防には牛乳が一番」と唱え，牛乳の飲用を強く勧めたことでも知られている。そうした中で，前田留吉，坂川当晴など多くの牛乳商が東京に誕生し，彼らは牛乳を庶民の生活に近づける上で大きな役割を果たした。

乳牛が当時の東京市内で飼育されていたことについては，明治7年に来日したレフ・イリイッチ・メチニコフ（1838-1888）（図-6）が日本滞在中に記した日記にも記載されている。二十もの言語を操る国際革命家であった彼は1907年に免疫学の基礎を築いたことによりノーベル生物学・医学賞を授賞したイリヤ・イリイッ

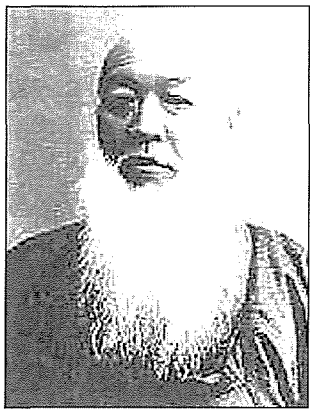


図-5　松本良順

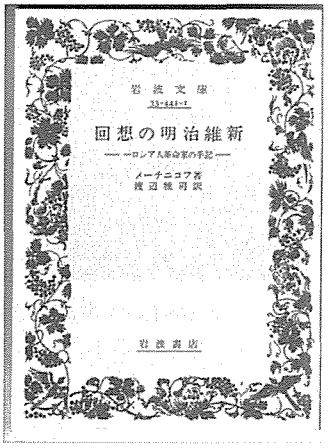
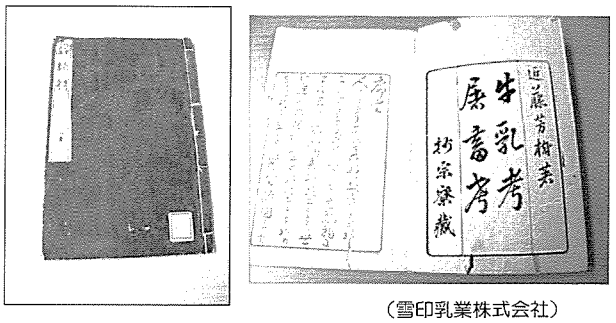


図-6　レフ・イリイッチ・メチニコフと「回想の明治維新」

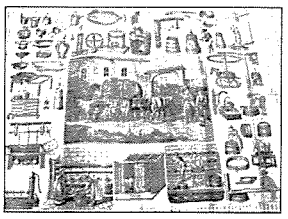
チ・メチニコフ（1845-1916）の実兄で，明治５年に欧米視察中の岩倉具視一行とジュネーブで邂逅している。この出逢いが機縁になり，西郷隆盛からロシア語の教師として招聘を受けて，来日した。彼は翌明治８年末まで日本に滞在し，開設されたばかりの東京外国語学校魯語科（現在の東京外国語大学外国語学部ロシア語専攻）で教鞭をとり，わが国におけるロシア語教育の基礎づくりに貢献したのみならず，後に“日本のロシア学の恩人”と称えられるほど大きな影響を及ぼし，その精神は二葉亭四迷，市川文吉，古川常一郎などの関係者や多くの教え子を通じて脈々と生き続けた。足かけ二年間にわたる日本滞在期間中に書いた彼の手記はその後ロシアで新聞に連載された。この連載文は渡辺雅司氏（東京外国語大学教授）によって翻訳され，「回想の明治維新」として岩波書店より20年前に刊行されている。この手記は日本の庶民生活に視点が置かれ，当時の東京市内の風景や人々の暮らしがリアルに描かれている。

新政府も国学者近藤芳樹に命じて牛乳の啓蒙書を書かせ，明治５年に「牛乳考」（図-7）を刊行している。こ

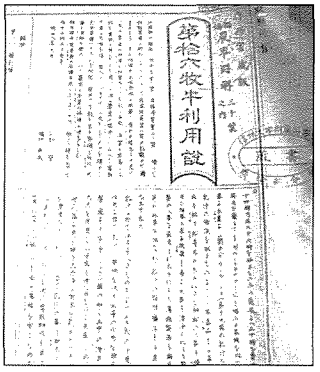


（雪印乳業株式会社）

図-7　近藤芳樹著：「牛乳考・屠殺考」



ファン・カステル和訳
平野榮・鳴門義民　校閲



（信州大学図書館蔵）

図-8　アントン・ハンチンゲン著：「獨逸農事圖説・牧牛利用説」

の「牛乳考」で近藤芳樹は「牛乳は。補益の最上なる良薬にして常にこれを飲むときは。弱きを強く老いたるを壮ならしむ。然れども腐敗し易き物なるゆゑに。牛牧の遠き所の者は。飲むことを難しとす。故に美留久といふ物に製して用ゆ。美留久すなわち煉乳なり。」と記している。

明治６年には幕末から明治期に活躍した博物学者，物産学者，農学者，園芸学者であり，明治期に殖産興業の指導に尽力した田中芳男がウイーンで開かれた万国博覧会から持ち帰った図説（アントン・ハンチンゲン著）をオランダ人，ファン・カステルに和訳させ平野榮，鳴門義民が校閲し，「獨逸農事圖説・牧牛利用説」として刊行している（図-8）。冒頭，「牧牛の利用は人の活路にして一日も欠くべからざるものなり。就中，其乳汁を取るを以て第一の業となす。故に其生育の機を失うべからず。又，其寒暖労逸の時に注意すべし。而して其牛を売るべし。また，糞を鬻ぐべし。抑，農業中務むべき事業多しといえども，牧牛を以て最も便益とす。其乳汁の利あるのみならず，これを肥満せしめて貨物運輸の役に充つべし。」で始まり，乳牛の飼育には無駄がないことを力説している。次いで，エメンタールチーズ製造法について「乾酪製法は其術容易からず。経験熟達の人ならずば各種の性分より離出するを知る能はず。エメンター

ルの製法は乳汁に脂肪を投じて之を煮，又塩を加ふ。リンブルケルは否せず。エメンタールの製法は乳汁を銅釜に投し，レウムル氏の二十五度乃至三十度の温熱を取りて胃液を注入す。僅かに半時間にして塊となる。而して擂木或は木刀，或いは両手を以って握搾し，尚レウムル氏の三十六度の温熱を取り，布袋につつみて圧搾し，復重き物を其上に載せてこれを乾酪室に置くと四十四時間を経る時は塩の部分能く混和するものなり」と記している。

また，新政府から北海道開拓使次官に任命された迫田喜二はチーズの製法書である「乾酪製法記」を明治10年に著している。チーズ製造の部分を若干紹介すると次のとおりである。「夫乳汁ニ酸気ヲ生スル時ハ，自ラ凝結シテ「ボエー」ト容易ク分離スルナリ。往昔未開ノ時，恐ラクハ普ク其方法ヲモッテ「チース」ヲ製造セシナルヘシ。「チース」ハ乳汁中ニ含蔵スル一分子「ケーシイン」ヨリ製造シ，「ケーシイン」ハ「アルカライ」ノ力ニ由テ，乳汁中ニ溶解スルヲ得ナリ‥‥」。

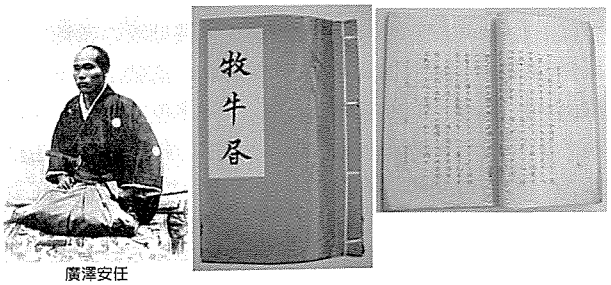
この「乾酪製法記」が世に出た2年後の明治12年には，廣澤安任によって「牧牛昼」（図-9）が出版されている。この書籍は旧会津藩出身で斗南藩に移封となった廣澤安任がこの地域の人々の困苦窮乏を救済する策として牧畜を奨励し，明治5年に我国最初の民間洋式牧場を開設し，チーズをつくらせるために著したものである。その内容について，例えば，牛乳にレンネットを加えてカードを形成させる工程部分は次のように記されている。「「ローム」ヲ取リタル残液ヲ黄銅或イハフリッキ錫ニ容レ温ムル事ファーレンヘト六十度ヨリ八十度位火ヨリ下シテ「リューブ」ヲ入レ能ク挽撹セル後サメサランカ為ニ蓋ヲナシ置ク事凡此時液中ニ含有スル処ノ「カース」ブカリ「リューブ」ノ為凝結シテ液上ニ浮フ是ヲ真鍮ノ庖丁ノ如キモノヲ以テ摧キ「カース」中ニ水分ノ含蓄スルヲ防ク‥‥」となっている。

さらに，生乳の取扱いについての衛生指導も新政府の手によってなされていった。「高瀬舟」や「阿部一族」の歴史小説で有名な森鴎外（林太郎）も陸軍軍医として牛乳の衛生思想の啓発に辣腕を振るっている。彼が東京医学会雑誌に投稿した「東京市中ニ販賣セル牛乳中ノ牛糞ニ就テ」と題する論文は次の書き出しで始まっている（図-10）。「牛乳ハ暫ク置ケバ酸生ニ變ス。是レ細菌ノ爲ナリ。之ヲ致ス菌ハ主ニ Bacillus lacticus ナリトイフ。ソノ他ニモ種々ノ細菌アリテ同様ノ働ヲナスモノヽ如シ。Soxhlet 氏創メテ説ヲナシテ云ク。是レ牛糞中ノ細菌乳中に交リ，其胞芽ガ繁殖スルニ由ルト。‥‥‥」。

4. 乳業会社の誕生と学者による啓発

大正時代から昭和初期にかけて，これまでの牛乳製造会社の統合や合併が進み，大量生産体制が整えられていった。今日わが国を代表する乳業会社が次々と誕生し，牛乳の普及活動にも一層の拍車がかかってきた。

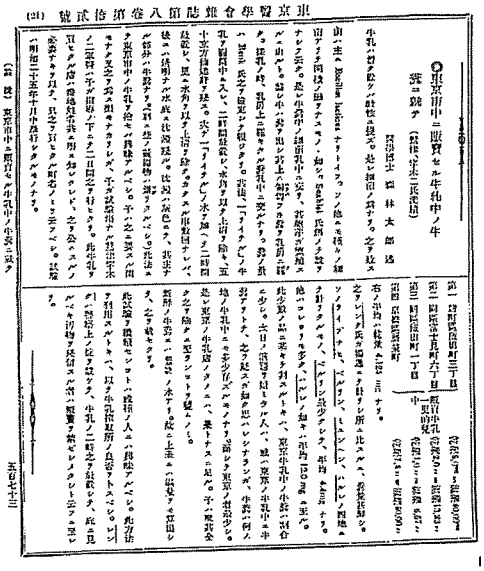
それに伴って，学者による牛乳・乳製品の普及活動もなされ，牛乳・乳製品が薬的イメージから食品的イメージへの意識改革に舵が切られだした。ビタミンB1の発見で知られる鈴木梅太郎博士（東京帝国大学教授）（図-11左）も牛乳・乳製品の普及と啓発に努めている。牛乳の栄養価について同博士が記した文章の一節を記してみたい。「牛乳が良好の栄養品であることは，長き経験より何人も疑うものはない。併し何故に良好であるか，如何なる点に於いて他の食品に優って居るか，又其欠点は何であるか等に就いては説明が尚不十分である。故に最近の栄養学より之を説明し一般に理解せしむることは必ずしも無用ではあるまいと思う。」の書き出しで始まり，牛乳は腐敗しやすいことが唯一の欠点であることを指摘した上で，「有名なマッカム博士の如きは，畜産物少なく牛乳を飲用せざる東洋人は体力に於いても智力に



廣澤安任

（三沢市斗南藩記念観光村先人記念館）

図-9　廣澤安任著：「牧牛昼」



（東京医学会雑誌）

図-10　森林太郎（鴎外）の論文

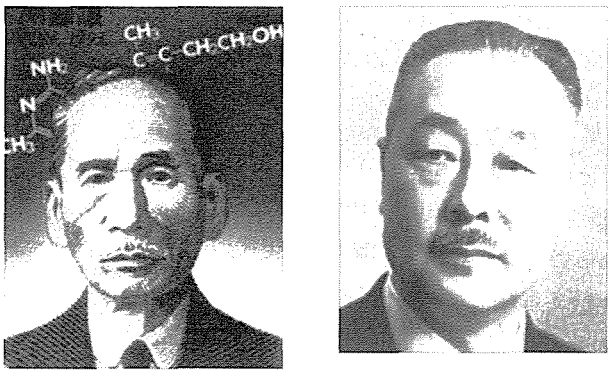


図-11　鈴木梅太郎博士（左）と佐々木林治郎博士（右）

於いても完全の発育を遂げ得ざるべく到底最高文明に達することが出来ないだろうと極言して居る。兎に角我が民族の発展には先づ強健なる体力を造らねばならぬ。国家は須らく之が為に百年の大計を樹つべきである。畜産振興の如きは単に経済上の問題ではない。」で閉じている。当時，世界的栄養学者の一人であった鈴木梅太郎博士によって我国最初の試みともいうべき牛乳栄養に関する研究発表が一般に公開されたことは牛乳に対する栄養学的関心が払われるようになるきっかけをつくり，さらにこの時以来動物性タンパク質の栄養評価が明示されるようになった。

また，昭和10年，佐々木林治郎東京大学教授（戦後東北大学教授も兼任）（図-11右）は，牛乳飲用の重要性について解説している。

5.　戦後の畜産復興

昭和13年に国家総動員法が制定された。この法律は，戦争遂行のため労務・資金・物資・物価・企業・動力・運輸・貿易・言論など国民生活の全分野を統制する権限を政府に与えた授権法である。この法律の施行によって生活必需物資の統制がなされ，牛乳・乳製品も統制下に置かれた。そうした状況の中で畜産業が営まれたが，国民の牛乳・乳製品に対する需要を到底満たすものではなかった。昭和20年に終戦を迎えてからもGHQの統制下に置かれ，国民の食生活は窮乏を極めた。飼料用脱脂粉乳を用いた還元乳が学校給食に供されたのもこの時期である。

元来基盤の弱い我国の畜産は戦争の長期化によって飼料不足と乳牛の飼育頭数の激減をもたらし，終戦直後はもとより統制が解除された昭和25年の後も数年間は日本の畜産業は不況を続けた。しかし，関係者の並々ならぬ努力のもとに図-12に示すように昭和30年頃から乳牛の飼育頭数は順調に増え続け，昭和63年には乳牛の飼育頭数は2,031,000頭，酪農家戸数も6,670戸に達した。

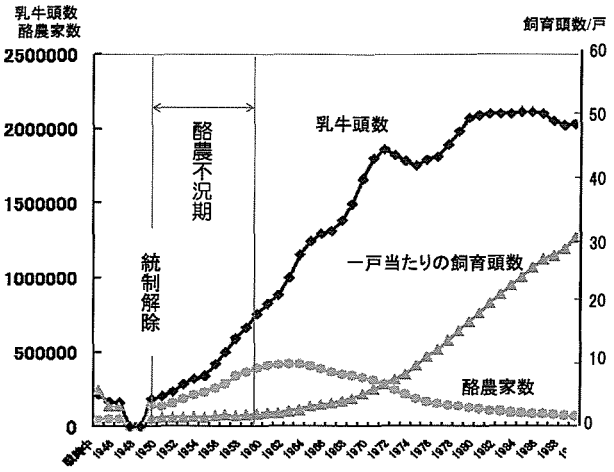


図-12　戦後から昭和末期にかけての日本の畜産規模

それに伴い，牛乳の消費量も伸びてきた。その背景には，各家庭における冷蔵庫の普及や学校給食での牛乳の消費量の増加が要因として挙げられる。さらに，酪農家の飼育技術，搾乳技術，生乳の輸送技術の向上に伴って乳質も年毎に改善されてきた。今日では乳牛の飼育頭数は1,533,000頭，酪農家戸数も24,400戸に達し，細菌数は1ml当たり3万以下の牛乳が全体の9割以上を占めるほどになり，酪農先進国並みの最高水準を誇るほどになった。

今日，日本における牛乳・乳製品の需要量は生乳換算にして年間約1300万トンであり，このうち国内総生産量が約800万トン（内約380万トンを北海道が生産している），輸入量が約500万トンで，70％前後の自給率を示している。

6.　国際社会にみる牛乳・乳製品の健康訴求

現在，世界における牛乳・乳製品は発展途上国と先進国で明確に消費目的を異にしている。前者では牛乳・乳製品は栄養源としてであり，後者では栄養源よりもむしろ機能性と嗜好的価値に軸足を置いた消費傾向が強い。さらに，先進国では(1)消費者に近いこと，(2)健康によいこと，(3)自然であること，(4)環境と調和的であることの4つの要素が牛乳・乳製品に求められている。(1)についてはトレーサビリティー，清潔感，消費期限の延長，高級感の観点から，(2)については低脂肪，低糖，トランス酸ゼロ，低ナトリウム，ビタミン・ミネラル強化，プロバイオティクス・プレバイオティクス，抗酸化性，老化防止，栄養密度の観点から，(3)については安全，高級感，清潔感の観点から，さらに(4)については企業の社会的責任から，それぞれ要求される消費者感情である。

これらのうち，とりわけ(2)についての消費者の期待は大きい。多くの疫学的研究が明らかにしているように，

食生活と疾病の間には密接な関係がある。メタボリックシンドローム（metabolic syndrome，代謝症候群）もその一つである。この代謝症候群は以前はシンドロームX，死の四重奏，インスリン抵抗性症候群，マルチプルリスクファクター症候群，内臓脂肪症候群などと呼称されてきたもので，内臓脂肪型肥満(内臓肥満・腹部肥満)に高血糖・高血圧・高脂血症のうち2つ以上を合併した状態をいっている。診断基準はWHO，アメリカ合衆国それに日本等で異なっているものの先進国に共通した現代病である。

EUで実施に向けて検討されている栄養プロファイリングも消費者の食物に対する不安を取り除くための一つの方法として講じられたものである。栄養プロファイリングとは健康に好ましくない食品の健康訴求を防止して消費者に誤った選択をさせないためにあらゆる食物をランク付けするもので，欧州会議においてそれを実施することがすでに決議されており，EFSA（European Food Safety Authority）が科学的根拠に基づいた基準値を設けることになっている。それによると，チーズではナトリウム，飽和脂肪酸，糖質の上限含量はそれぞれ900 mg%，100 g%，15 g%となっており，この規格に合わないチーズはジャンクフードとするというものである。しかし，安易にこの方式を導入すると，あらゆる食品を単に「良い食品」と「悪い食品」とに決め付けてしまうことに繋がるとして，反対も多く，その科学的根拠を巡って現在熱い議論がなされている。

しかし，EFSAは蛋白質，ビタミン，カルシウム，鉄を豊富に含んでいるものは「良い食品」であり，総脂肪，飽和脂肪酸，トランス酸，糖質，ナトリウムを多量に含んでいるものは「悪い食品」とする立場は変えていない。従って，低脂肪であるが，ナトリウムを多量に含むような食品は「低脂肪」を訴求してはいけないとしている。

7. 今日における牛乳・乳製品機能研究

今日，牛乳・乳製品は日本人にとって極当り前の日常食になっている。因みに，一年間の我国の牛乳・乳製品の需要は生乳換算で約1260万トンであり，そのうち約34%を輸入している。他の先進国に比べると消費量はまだ多いとは云えないが，消費者が牛乳・乳製品に求めるものは，安全性，おいしさ，疾病予防，体調の改善，健康の維持，健康美といった機能性であり，戦後日本人が強く求めた栄養補給それのみとする捉え方はしていない。この傾向は他の先進国でもほぼ同じであり，低脂肪(低カロリー)，減糖（低カロリー），トランス酸ゼロ，低ナトリウム，ビタミン，ミネラル強化，抗酸化機能，老化予防（カルシウム），プロバイオティクス/プレバイオティクス機能（発酵乳）などの機能を牛乳・乳製品がどれだけ発揮できるかの追求に傾いている。

国際酪農連盟（International Dairy Federation）でもこれらに関する科学的エビデンスを議論しつつ，ジェネリックな部分で牛乳・乳製品の普及に努めている。さらに，企業の社会的責任（CSR）も強く求められる一方，牛乳・乳製品に限らず総ての食品に対しては(i)消費者に近いこと，(ii)自然であること，(iii)健康によいこと，(iv)環境にやさしいことが強く求められている。また，我国においてもマーケット拡大に関しては，各メーカーによるコマーシャルは当然のこととして，ジェネリックな部分での普及活動として㈳日本酪農乳業協会が牛乳・乳製品（また，それらの成分）の科学的エビデンスを根拠に，果敢に行っている。

一方，学術の世界に目を投じると，今日における牛乳・乳製品（また，それらの成分）に関する科学研究は長足の進歩を遂げてきている。筆者らは2004年から2006年の3年間に国際誌に発表された牛乳の機能性に関する448の学術論文について牛乳（またはその成分）が実際に「効果があった」と述べた論文がどの位あるかを調査した。表-1に示すように，調査した論文のうち実際に「効果があった」と実証した論文の数が調査論文数の70%を超えていたものは血圧降下作用，抗骨粗鬆症，血中コレステロール低下作用，虫歯予防，慢性病予防，オピオイド降下，栄養成分，免疫賦活，整腸作用，抗感染性，抗ウイルス性，抗変異原性，抗炎性，糖尿病予防，癌予防などであった。科学論文を見る限り，牛乳（またはその成分）が広範囲にわたって人体に対しよい働きをしていることが読み取れる。

一方，昨今出版されている反牛乳・乳製品に関する書籍について若干触れておきたい。現在，出版されている反牛乳・乳製品に関する書籍には二通りがあるように思われる。一つは否定の根拠が必ずしも科学的でなく，信念的に真っ向から牛乳・乳製品を否定するタイプであ

表-1 学術論文にみる牛乳の保健効果

調査論文(2004-2006) 数: 448

	論文数	効果あり
血圧降下作用	27	27
抗骨粗鬆症	36	31
コレステロール低下作用	7	5
虫歯予防	22	22
動脈硬化予防	10	9
慢性病予防	18	14
PEM予防	4	2
栄養源	65	51
オピオイド効果	25	18
免疫賦活	7	5

	論文数	効果あり
整腸作用	7	5
抗感染性	72	71
抗ウイルス性	5	4
抗変異原性	7	6
抗炎性	8	8
痩身効果	30	17
糖尿病予防	13	13
癌予防	57	51
疫学研究結果	28	19

>70%

り，もう一つは牛乳・乳製品の優れた機能性と栄養性を肯定しつつ，これまで発表されてきた多くの関連の科学論文における統計処理の乱用や誤用を指摘し，また実験デザインや結論の導き方の行き過ぎを指摘するタイプのものである。特に，後者のタイプに対しては酪農・乳業に係わる研究者や技術者は真の牛乳・乳製品普及の上でそうした指摘に対し謙虚に耳を傾ける必要があるように思われる。

謝　辞

本講演を行うに当たり，次の方々から多くの資料やご指導を戴きました。お名前を記し，衷心より御礼を申し上げます。

雪印乳業株式会社広報部長　小西寛昭氏，元全国農協乳業協会参事　矢澤好幸氏，東善寺住職　村上泰賢氏，長野電波研究所長　寺澤　泰氏，岡山県畜産協会審議役　岡田耕平氏，東亜大学大学院教授　和仁皓明氏，三沢市先人記念館学芸員　堀内彩子氏，雪印乳業株式会社元技術研究所長　堂迫俊一氏，中央酪農会議参与　並木健二氏，日本酪農乳業協会部長　高見裕博氏

参考文献

1) 森林太郎：東京医学会雑誌，8 (12), 573 (1894).
2) 坂川　登：乳牛タイムス9月号，34 (1924)，同10月号，26 (1924).
3) 廣野　卓：「古代日本のミルクロード」(中公新書) (1995).
4) 窪田喜照：「日本酪農史」(中央公論事業出版) (1965).
5) 和仁皓明：東亜大学紀要，6 (6), 1-12 (2006).
6) 宇田川玄真：「遠西醫方名物考」(全45巻) (1822) (長野電波研究所).
7) アントン・ハンチンゲン：「獨逸農事圖説・牧牛利用説」(平野榮，鳴門義民校閲，全31部門) (1874) (信州大学図書館蔵).
8) 廣澤安任：「牧牛昼」(1879) (三沢市先人記念館蔵).
9) レフ・イリイッチ・メチニコフ：「回想の明治維新」(渡辺雅司訳)，岩波文庫，(1987).
10) 近藤芳樹：「牛乳考・屠殺考」(1872) (雪印乳業株式会社蔵).
11) 日米協会編：「萬延元年第一遣米使節日記」(1977).
12) 黒川鍾信：「東京牛乳物語」，新潮社 (1998).
13) 諏訪義種：「日本乳業の夜明け」，乳業懇談会 (1970).
14) レイモンド・服部：「77人の侍アメリカに行く」，講談社，(1968).
15) 村上文樹：「開国史跡　玉泉寺」，玉泉寺ハリス記念館，(2008).
16) 中　貞夫：「学問の家　宇田川家の人たち」，津山洋学資料館，(2001).
17) 市川光一，村上泰賢，小板橋良平：「小栗上野介」，みやま文庫，(2004).
18) 吉田　豊：「牛乳と日本人」，新宿書房，(2000).
19) 柳川当晴：「渡航日記」，東京大学出版会，(1971).
20) 細野明義：日本乳業史研究，創刊号，12 (2009).