

旧制大学における牛乳・乳製品に関する教育（北海道大学の場合）

誌名	ミルクサイエンス = Milk science
ISSN	13430289
著者名	島崎,敬一
発行元	日本酪農科学会
巻/号	58巻3号
巻号補足	
掲載ページ	p. 191-197
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
「Ⅱ. 大学における牛乳・乳製品教育」

旧制大学における牛乳・乳製品に関する教育（北海道大学の場合）

島 崎 敬 一
(北海道大学名誉教授)

Historical Story of Education in Dairy Food Science of Hokkaido University

Kei-ichi Shimazaki
(professor emeritus, Hokkaido University)

1. はじめに

北海道で酪農・畜産・獣医に関する教育・研究を行っている部門を持っている大学は3つある。北海道大学、酪農学園大学、帯広畜産大学である。北海道大学は、北海道開拓使によって1872年（明治5）に東京に開設された開拓使仮学校に設置された農学専門科が前身である。1876年（明治9）に札幌農学校となった際に、マサチューセッツ農科大学長であった W. S. クラーク博士（当時50歳）を教頭として招聘したことはよく知られている。酪農学園大学は1933年（昭和8）に黒澤西蔵（とりぞう）によって創立された北海道酪農義塾が前身であり、幾多の変遷を経て1960年（昭和35）にほぼ現在の形となった。一方、帯広畜産大学は太平洋戦争の始まる1941年（昭和16）に帯広高等獣医学校として開校し、1949年（昭和24）に国立大学唯一の獣医農畜産系の単科大学となった。

本稿では本来は旧帝大における牛乳・乳製品教育を述べなければならないところであるが、もっぱら筆者の在籍していた北海道大学について記述することとした。一つには、各大学の組織改変による学部・学科・研究室の名称変更、研究教育内容の改変により、調査が行き届かなかったためである。一応、旧帝国大学の略史および現在の牛乳関連の研究室の有無を表1に示した。帝国大学が設立された当初は、その指導のほとんどを外国人教師、いわゆるお雇い外国人に依存せざるを得ないとともに、積極的に諸外国への留学生の派遣も行っていた。その際には、たとえば農学・牧畜学はアメリカが相応しいなどと認識されていたことが、明治3年の岩倉具視の

文書「海外留学生規則案」に残されている¹⁾。前述の W. S. クラークは W. ホーラーと D. P. ハローの二人を伴って札幌に赴任してきている。二人とも20代前半の若さであったが、情熱をもって学生の指導に当たった。なお、図1には現在も牛乳・乳製品教育をしている可能性のある国公立大学法人（一部、私立大学法人を含む）の所在を地図上に示した。

2. 札幌農学校から北海道大学への歩み

札幌農学校の時代から現在の北海道大学までの歩みをごく簡略にして表2に示した。史料²⁾をみて気づいたことの一つは、札幌農学校での W. S. クラークの在任期間はわずか10カ月（1876年7月～1877年4月）であったことである。この短い滞在期間で非常に多大な影響を後世にまで残し得たことは驚異的であり、また W. S. クラークに白羽の矢を立てた人物も慧眼であった。もう一つは、札幌農学校は最初は北海道開拓使の所管であり、開拓使が廃止されてからは農商務省の所管となっている。その間、文部省との所管争いがあったようであり、文部省直轄となったのは1895年（明治28）である。ある時期から志ある関係者は帝国大学への道を頭に描いていたが、もっぱら予算不足を口実に実現は困難を極めていたとのことであった。札幌農学校が農科大学（当時は学部とはいわず、農科大学、医科大学などといった）として東北帝国大学設立に寄与するという寄り道を経て1918年（大正7）に北海道帝国大学となり、翌年には医学部も置かれている。表2に示したように、佐藤昌介が札幌農学校校長心得となってから27年を経たの悲願達成であった。

表1 帝国大学略史および牛乳関連研究室の有無

設置年	大学名	終戦時での農学部の有無	新制大学名	新制大学での農学部の有無	牛乳系の有無*
1886(明19)	東京帝国大学	○	東京大学	○	○(化)
1897(明30)	京都帝国大学	○	京都大学	○	○(化)
1907(明40)	東北帝国大学	○	東北大学	○	◎(畜)
1911(明44)	九州帝国大学	○	九州大学	○	
1918(大7)	北海道帝国大学	○	北海道大学	○	◎(畜)
1924(大13)	京城帝国大学		(ソウル大学)**		
1928(昭3)	台北帝国大学	○	台湾大学***		
1931(昭6)	大阪帝国大学		大阪大学		
1939(昭14)	名古屋帝国大学		名古屋大学	○	○(化)

フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』をもとに改編。

* 日本酪農科学会会員の所属する研究室。特に牛乳・乳製品の授業を行っている研究室が存在する場合には◎とした。また、(畜)および(化)は牛乳系の研究室が畜産系あるいは農芸化学系(または食品系)の学科に所属していることを意味するが、改組・改革などですでに変更されている場合もある。

** 終戦後に閉鎖。

*** 台湾大学の設立母体となる。

牛乳・乳製品教育をしている可能性のある国公立大学 ●○○

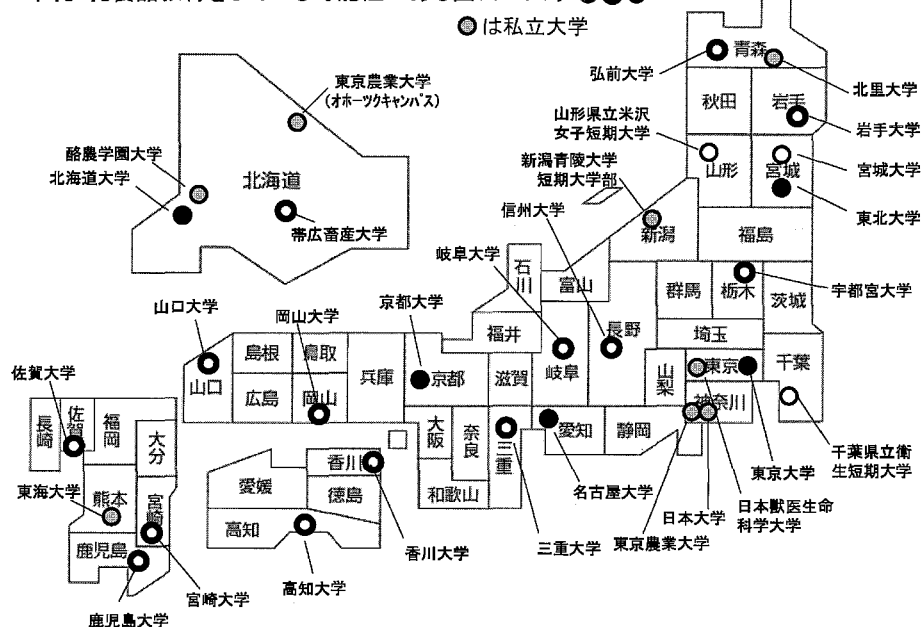


図1 現在、牛乳・乳製品教育をしている可能性のある国公立大学法人(一部、私立大学法人を含む)。黒丸(●)は旧帝大、太丸(◎)はその他の国立大学法人、丸(○)は公立大学法人。一部の私立大学法人(グレイの丸)も示した。本図は、日本酪農科学会会員名簿などを参照して作成した。

3. 北海道大学における牛乳・乳製品教育の特色

札幌農学校時代は広範な農学教育がおこなわれていた。より専門化された畜産学の講義が開始されたのは1900年(明治33)にドイツ留学から帰国した橋本左五郎(札幌農学校8期生)によるとされている^{3,4)}。この後の畜産・酪農教育の流れを見ると、他大学と大きく異なると思われる特色が3点ある。一つは「畜産学の専門教育は製造系から始まった」ことである。二つ目は畜

産学科(後に畜産科学科)に所属する「製造系と家畜系(生産系)の比率が同じ」ことである。三つ目は「『畜産』の科学を現在も標榜している」ことである。

1907年(明治40)になって畜産学科が設置され、乳および乳製品を中心とする畜産製造学は畜産学第一講座となり、橋本教授とアメリカ留学から帰国した宮脇富(あつし)助教授の体制で運営され、また乳製品工場も作られた。一説によると、当時は政府や北海道庁の拓殖計画で酪農が奨励されたが、一方で消費が伴わないために余った牛乳を川に捨てる状況であったという。橋本は

表2 札幌農学校から北海道大学までの歩み

1872年(明治5)	開拓使仮学校・農学専門科設立(東京)
1876年(明治9)	札幌農学校 開校(札幌) 教頭 W.S. クラーク
1882年(明治15)	農商務省へ移管
1886年(明治19)	北海道庁の所管となる
1887年(明治20)	これ以降、各学科を順次増設
1891年(明治24)	校長心得 佐藤昌介
1895年(明治28)	文部省直轄となる
1907年(明治40)	東北帝国大学農科大学へ改編(札幌農学校は農科大学へ) 学長 佐藤昌介
1918年(大正7)	北海道帝国大学設置 学長 佐藤昌介
1919年(大正8)	農科大学を農学部と改称
1947年(昭和22)	北海道大学と改称

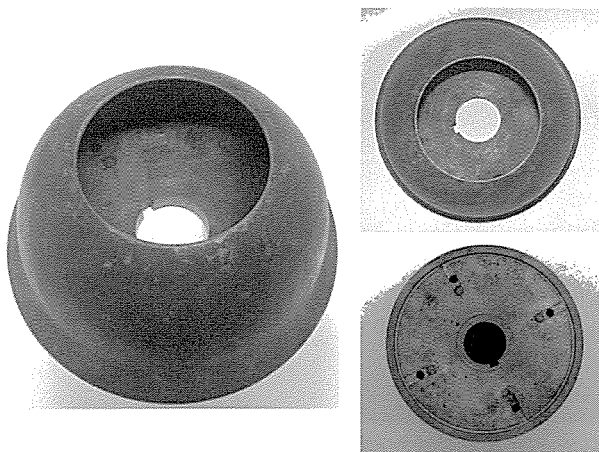


図2 宮脇が試作した粉乳製造装置用のアトマイザーディスクの一つ

チャンバーの天井から出ている回転軸にディスクの中央部を固定し、軸のまわりの隙間から濃縮乳を注入する。下部の細孔から流出した濃縮乳は遠心力で噴霧され、瞬時に球状粒子として乾燥する。このディスクの底にはさらに円盤が取り付けられてあったと思われる(斉藤善一名誉教授メモより)。直径は約15 cm, 高さ約12 cmである。

余剰乳の廃棄を防ぐために、練乳製造の技術を確認し、さらに宮脇はドラム式を用いていたわが国に噴霧乾燥装置を初めて導入したといわれている。宮脇が試作した粉乳製造装置用のアトマイザーディスクの一つを図2に、また、1~2年前まで実習工場に置かれていた練乳製造用の試作機を図3に示した。その他、マーシャルレンネットテスター(図4)、De Labalの乳業機械のスライド(図5)、アメリカ農務省作成のスイスチーズ製造法のフィルム(図6)などが、当時の学生教育に活用されていた可能性がある。また、筆者の研究室に保存されていた宮脇の胸像を図7に示した。

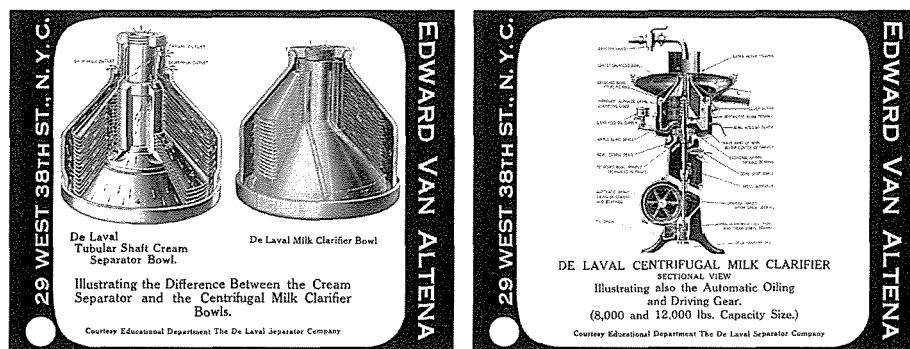
その後特筆すべきは、1964年(昭和39)に大学附属施設として、農学部酪農科学研究施設が設立されたこ

図3 実習工場に置かれていた練乳製造用の装置
3本の脚に囲まれて床に置かれているのは樽型バスターチャー

図4 マーシャルレンネットテスター(CHR HANSEN社製)

チーズ製造にあたり、レンネット添加の適期を判断するために用いられた。内壁に目盛りがあり、レンネットを添加した牛乳が底の細孔から流出し、凝固して停止した時の目盛りを読む。(斉藤善一名誉教授メモより)。

とである。当初、有馬俊六郎教授、仁木良哉助手はかで発足し、これまでの畜産学科の牛乳・乳製品に関する教育も担った。さらに1968年(昭和43)には、今も稼動している乳製品加工所が新設された。右側と左側に乳製品と肉製品の加工室が設置された平屋の建物である(図8)。当時は北海道を大型食糧基地として期待し、特に酪農の生産基盤確立を目指す機運が大きく、多頭飼育における集乳、物流での品質管理、輸送保蔵技術の確立などが求められていた。また、UHTおよびLL牛乳が導入された時期とも重なり、UHT乳の安全性の議論が



クリームセパレーター

クラリファイアー

図5 De Labal の乳業機械のスライドの一部
 クリームセパレーターとクラリファイアーの内部構造を示している。スライドサイズは101×82.5 mm。

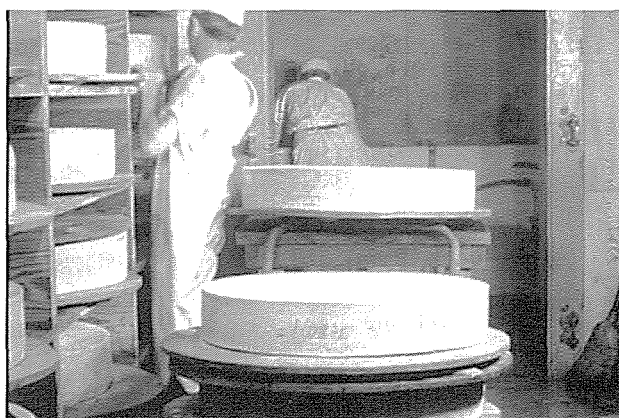
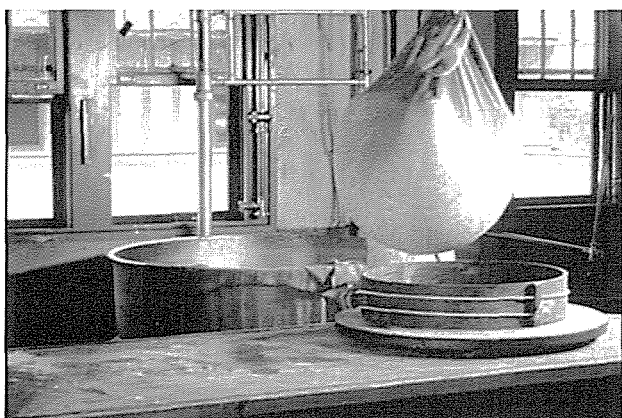


図6 アメリカ農務省作成のスイスチーズ製造法のフィルム（白黒、無声）

沸騰していたが、最終製品よりも原料乳にもっぱら目を向けており、キーワードは「乳質」であった。当時も北海道で生産される生乳は飲用よりも加工用の割合が多かったが、さらに道外への生乳の大規模な移出を目指し、北海道生乳検査協会（現在は（社）北海道酪農検定検査協会）やホクレンと密接に連携し、乳質の向上、生乳の長距離・冷蔵輸送研究の先鞭をつけた⁴⁾。瓶詰め牛乳の宅配からワンウェイパック（紙パック）によるスーパー

マーケットの大量販売に移行する時期とも重なり、道外酪農家にとって北海道の生乳が入ることは非常な脅威であり、牛乳の南北戦争などの言葉も新聞紙上に躍っていた。このような広域流通生乳は JR 貨物輸送あるいはフェリー輸送であったが、1993年（平成5）から釧路港～日立那珂港間に生乳運搬船「ほくれん丸」が就航してから、移出生乳量が飛躍的に増大し、また安定した輸送が保証された。

4. 学部・大学院の改組と学部教育内容の変遷

1992年には学部の改組が行われ、畜産学科も畜産科学科と改称された。さらに物流技術部門と生産部門の2部門体制となっていた酪農科学研究施設は廃止され、牛乳・乳製品の研究・教育を担う実体は、新設された酪農科学講座（斉藤善一教授ほか）に移行した。その後（1997年）の大学院改組で農学研究科は大講座制の形をとるに至り、さらに2006年には農学研究院と農学院への分離が行われ、現在の複雑な体系となった。畜産科学科の構成は、家畜生産学分野（いわゆる家畜系）は家畜改良増殖学、畜牧体系学、家畜栄養学の3研究室、畜産資源開発学分野（いわゆる製造系）は食肉科学、酪農食品科学、副生物科学の3研究室で、学生定員は23名である。しかし、教員の定員削減の波は2004年の法人化後に一層厳しくなり、教育スタッフの充足を望み得ない状況が継続している。

1992年以前の畜産学科のカリキュラムは畜産学専攻課程と製造学専攻課程とに別れていた。製造学関係の講義は乳製品製造学、肉製品製造学、皮革製造学（各4単位）で、実習科目は乳製品製造学実験実習Ⅰ、Ⅱ、肉製品製造学実験実習Ⅰ、Ⅱ、皮革製造学実験実習Ⅰ、Ⅱ（各1単位）、畜産学実習（2単位）、家畜解剖組織学実習（1単位）、牧場実習（2単位）であった。その後は学部改組に伴いカリキュラムも変更され、牛乳・乳製品

に直接に関係のある講義、実習は、3年目前期開講の酪農生産物利用学（必修、2単位）、酪農生産物利用学実習（必修、1単位）、後期開講の酪農食品科学（必修、2単位）、酪農食品化学実験（選択、1単位）、および4年目前期開講の食品衛生学実験（選択、1単位）となった。このカリキュラムは2009年度の卒業生にまで適用されている。「酪農生産物利用学」では牛乳・乳製品の製造に関連した事項、「酪農食品科学」では牛乳の成分組成とそれらの物性について講義した。また、「酪農生産物利用学実験」では実習工場において、市乳（瓶詰め）、バター、チーズ、ヨーグルトの製造、および牛乳の一般成分分析を行っていた。「酪農食品化学実験」での実施項目は、カゼインの凝集実験、ホエイタンパク質のゲル化実験、抗生物質簡易測定法、牛乳・チーズ中の酵素活性測定、乳成分の抗酸化能やACE活性の測定、その他である。さらに札幌市内の乳業関連施設や食品関連の試験研究機関の見学も随時行い、広い視野を身に着けるように意図した。なお、2008年度からは、負担の重すぎる実験実習の統合など、カリキュラムについて若干の手直しを行っている。

表3に日本酪農科学会に所属している会員のいる旧



図7 宮脇富の胸像

その後は帯広高等獣医学校の初代校長、引続いて戦後の帯広畜産大学の初代学長になったため、帯広畜産大学の学長室に胸像が飾ってある。この写真の胸像はそのレプリカ（台座からの高さ32 cm）と推定されており、裏側に「宮脇富先生像・昭和34年・峯孝」の刻がある。しかし、どのような経路で筆者の研究室に飾られるに至ったかは不明である。

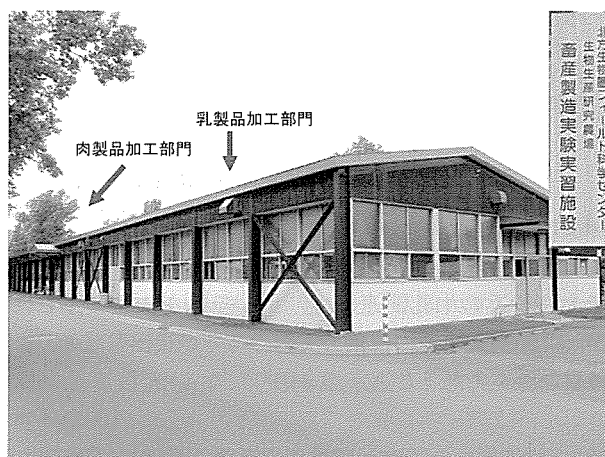


図8 畜産製造実験実習施設の外観

1963年（昭和43）に設置され、現在の正式名称は「北方生物圏フィールド化学センター・生物生産研究農場・畜産製造実験実習施設」である。総面積は963 m²で、乳製品製造（手前、338 m²）と肉製品製造（奥側）が併設されている。乳製品製造用の主な施設は秤量タンク（大原計機製作所、25～500 kg）、自動洗瓶機（中部機械、600本/時間）、充填ラインなど市乳製造装置一式、バター製造用メタルチャーン（日本酪農機械、能力100ポンド/回）、チーズ製造関連装置（チーズバット、チーズプレス機、チーズ熟成室など）、冷蔵室、冷凍室、アイスクリームフリーザー（CAPRIGIANI L20/C、容量4 kg、1基）、クリームセパレーター、均質機、プレート式殺菌装置、ボイラー、チルド水製造機、微酸性電解水製造装置などである。なお、この実習工場は老朽化が激しいため、近々新築される予定である。

表3 旧帝大における最近の牛乳関連のカリキュラム

大学・学部	授 業 名	授業回数（単位）など	そ の 他
東京大学農学部	食品化学	15回（2単位）の1コマ	
京都大学農学部	食品化学	15回（2単位）の2コマ分	乳成分について 発酵乳について
	微生物生産学	15回（2単位）の1/6分	
東北大学農学部	ミルク科学	15回（2単位）必修	3年目前期
	学生実験	4週（10単位）必修	3年目後期
北海道大学農学部 (1993～2008年)	酪農生産物利用学	15回（2単位）必修	3年目前期
	酪農食品科学	15回（2単位）必修	3年目後期
	酪農生産物利用学実習	15回（1単位）必修	3年目前期
	酪農食品化学実験	15回（1単位）選択	3年目後期
名古屋大学農学部	動物生産科学1-3	6単位の一部	

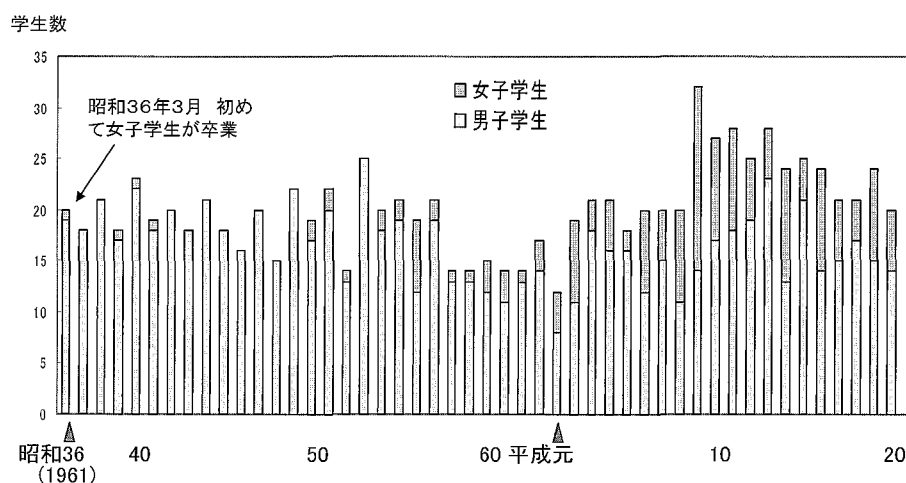


図9 畜産学科・畜産科学科の卒業生の男女比
北海道大学初の女子学生は農学部であった。畜産学科では1961年（昭和36）に初めて女子学生が卒業した。

帝大の最近の牛乳関連のカリキュラムを一覧で示したが、北海道大学での授業・実習の多さが突出しており、特異な存在であることが浮き彫りになった。

5. 女子学生の躍進・卒業生の進路と最近の求職活動

北海道大学へ女子学生が初めて入学したのは農学部であり、1921年（大正11）に卒業している。畜産学科では1961年（昭和36）に初めて女子の卒業生を出しており、その後の卒業生の男女比を図9に示した。また、ここ十数年は、卒業した学生の5～6割が大学院修士課程へ進学しており、就職関係では、公務員関係が1割、食品関連企業が3割である。修士課程修了後の進路は、博士課程進学がほぼ1/3で、その他のほとんどが民間企業へ就職している。なお、1996年に企業と大学間の就職協定が廃止されたことに伴い、就職活動の早期化および未内定者の就職活動の長期化が顕在化したため、履修関係で影響が出ている。また就職活動の形態の

多様化が期待されたようであるが、むしろ逆にインターネットによる就職情報サイトでのエントリー方式に画一化されたために、周囲の学生の活動状況に大きく影響を受けて余計な不安に駆られる学生が多い。乳業関連企業への就職を希望している学生も、よほど強い意志とチャンスに恵まれなければ、内定を得るのは困難な状況である。

6. おわりに

筆者が在職中の牛乳・乳製品に関する学部教育においては、もっぱら牛乳の成分組成の科学および乳製品の製造方法、およびそれらに関連する諸々の知識とくばくかの技術について講義した。しかし、酪農科学を根底から理解するために必要な基礎知識は、有機化学、無機化学、物理化学、生物化学など非常に幅広く（図10）、上辺だけの知識ではなく系統的に教授することの難しさをつくづく感じた。本稿においては学部教育に限定して記

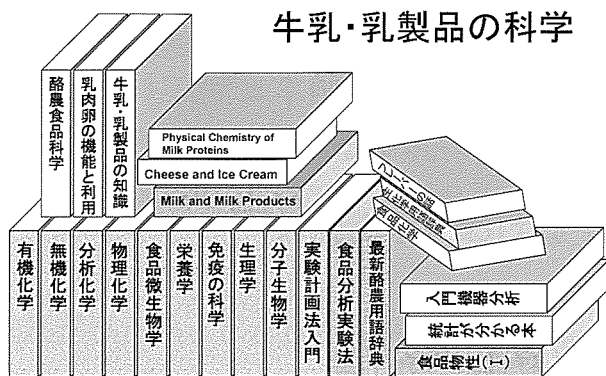


図10 牛乳・乳製品の科学を学ぶために必要な基礎知識のモデル図

述したが、修士課程の授業においては特に顕著で、学術論文を読めば良しと考えている多くの学生に対して、単にさまざまな知識の寄せ集めではなく、論理的にかつ自ら主体的に考えるための酪農科学分野のテキストを見出すことは非常に困難であった。また、学部生への実験実習を他の大学と比較すると北海道大学農学部では過剰なほどで、筆者が教育と研究のバランスをどうするか苦悩する一因であった。さらに、今回の講演の準備をしながら特に製造実習(図11)については課題が多いと改めて感じた。講義と実習をリンクさせるなどの工夫は行っているが、いわゆる体験学習のレベルを超えて、さらに大学の学部教育にふさわしい製造実習に脱皮させることが必要である。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、北海道大学名誉教授・安井勉氏、同・仁木良哉氏、同・服部昭仁氏、同大学畜産製造実験実習施設・日置昭二氏には特にご協力をいただいた。ここに感謝します。

参考文献

- 1) 天野郁夫：「大学の誕生（上）帝国大学の時代」中公新書（2009）
- 2) 北海道大学125年史編集室編：「北大の125年」（2001）
- 3) 北海道大学百年史編集室編：「北大百年史部局史」pp. 941-946, 988-989（1980）
- 4) 北海道大学125年史編集室編：「北大百二十五年史通説編」pp. 843-847, p. 872（2003）

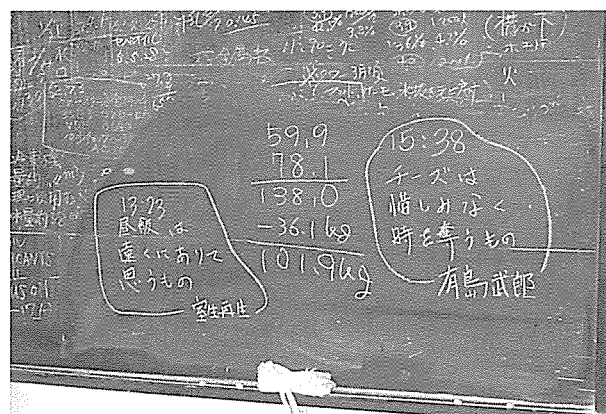


図11 チーズ製造実習の光景と壁の黒板にあった落書き
実習中は待ち時間が多く、工場職員だけが忙しくしている様子がよく分かる。指導教員は喉も嚙れ疲れ果てている。