



慶應義塾大学ビジネス・スクール

牛乳のサプライ・システム

1990年代の半ば、牛乳は日本人の生活に深く溶け込んだ重要な食品となっていた。牛乳が消費者の手元に届くまでには、酪農家による乳牛の育成・飼育と搾乳、生産者団体による集乳と輸送、乳業メーカーによる殺菌・均質化・充填、流通業者による配送と小売りなど、多数の人々のさまざまな仕事が関わっていた。

5

1. 日本における酪農品の生産・流通・消費

1.1 製品と市場・生産動向

日本における生乳（搾ったままの牛乳）の生産量は、1996年当時850万トンをやや上回る水準にあった。その約60%は飲用牛乳や乳飲料の原料として用いられ、残る約40%はバター・粉乳といった乳製品の原料として用いられていた（以下、図表1および図表2参照）。

15

日本の飲用牛乳生産量は、1960年には100万kℓにも満たなかったが、1970年までの10年間に年率平均11.4%で増加した。しかし、それ以降は年率2~3%程度の安定成長に移行し、ここ数年は500万kℓ弱の水準で横這い状態が続いている（図表3参照）。生乳や飲用牛乳の輸出入はほとんどなかった。

20

飲用牛乳には、牛乳と加工乳の2種類があった。牛乳は生乳だけを原料とするものであり、加工乳は生乳に粉乳・クリーム・バター・水などを加えたものであった。加工乳は、低脂肪乳（ローファットミルク）と濃厚牛乳が主流で、前者はカロリーやコレステロールを気にする健康志向の消費者に支持されており、後者はコクのある味わいを求める若者に人気があった。さらに、加工乳にビタミンやミネラルを添加した製品は乳飲料と呼ばれた。また、一般に「飲用牛乳等」という場合、飲用牛乳のほか、乳飲料、発酵乳、乳酸菌飲料などが含まれた。

25

このケースは、慶應義塾大学ビジネススクールの小野桂之介教授、同河野宏和助教授、産能大学の根来龍之助教授、森永乳業（株）の長野研一が、若月牧場、千葉中央酪農業協同組合、森永乳業（株）、（株）マルエツの好意ある協力を得て、クラス討議の基礎資料として作成したものである。尚このケースは、慶應義塾大学院高度化推進研究費・高橋産業経済研究財団研究助成金・慶應義塾学事振興資金等の支援を受けた「サプライ・マネジメントに関する研究」プロジェクトの成果の一部である。

30

【1996年3月作成、1996年12月改訂】

1.2 日本の酪農・乳業の特質

(1) 飲用に傾斜した消費

日本では、バターやチーズといった乳製品の消費に比べ飲用牛乳の消費割合がきわめて高く、生乳の約55%が飲用牛乳の原料として用いられていた^{注1}。地域別にみると、大消費地から遠い北海道では生産された生乳の30%程度が飲用牛乳等の原料となるに過ぎなかつたが、東北以南の地域では90%以上が飲用牛乳の原料として用いられており、飲用牛乳消費量の変動が生乳の需給関係に大きな影響を及ぼしていた。

10 (2) 需要／供給ギャップの季節性

日本の消費者にとって牛乳は多分に清涼飲料的性格をもち、その需要にはビールなどと同様に大きな季節変動と気候変動があった（但し、夏場のうち8月は、総需要の1割強を占める学校給食向けがなくなるため、消費量は7月や9月に比べて少なかった）。一方、生乳の生産量は、牛が比較的暑さに弱いことから^{注2}、これとは逆の動きをしがちであった。北海道では夏が冷涼で冬の寒さが厳しいため、生産量は夏に最高となったが、東北以南の地域では春先に最高になり、夏から秋口にかけて最低となった。そのため、生乳の飲用向け比率の高い関東や関西といった地域では、夏場の生乳不足が毎年のように問題となっていた（図表4参照）。

20 (3) 生乳の価格

バターや粉乳など特定乳製品^{注3}向けの原料となる生乳には、政府による価格支持制度があった。これは、酪農家に支払われる乳価の「保証価格」を定めると同時に、乳業メーカーが支払い可能な「基準取引価格」を設定し、その差額を生産者補給金として政府が酪農家に交付する「不足払い」と呼ばれる制度であった。

25 この制度は、飲用向け生乳市場には適用されなかつたが、毎年春先に生産者団体と各乳業メーカーの間で交渉が行われ、乳製品向け生乳の「保証価格」等を参考にしてその年度の取引価格が決められていた。

^{注1} 生乳のうち飲用牛乳の原料として用いられるものの比率は、フランス・オランダ・ニュージーランドなどでは10%以下、欧米諸国の中で最も高いイギリスでも40%程度であった。

^{注2} 日本で飼育されている乳牛の99%を占めるホルスタイン種は、乳脂肪分が低いものの泌乳量は多く、他の牛種に比べると比較的暑さに強い品種とされていた。しかし、気温が25°Cを超えると、生乳生産に減少傾向があらわれた。

^{注3} 特定乳製品：バター、脱脂粉乳、全脂加糖練乳、脱脂加糖練乳、全粉乳、加糖粉乳、全脂無糖練乳、脱脂乳

(4) 生乳の計画生産

生乳の生産については、1979年以来、生産者による自主的な計画生産が行われていた。これは、全国連（全農・全酪連）と指定団体^{注4}で構成する中央酪農会議が毎年度計画数量を定めて指定団体に配分し、さらに指定団体が単位農協ないし酪農家ごとに年度内生産枠を配分するという形で行われた（詳細は、後述2.2を参照）。 5

1.3 供給者と需要の概要

(1) 酪農家

日本における酪農家戸数は、1963年以来減少の一途をたどり、1993年には約5万戸となっていた。一方、乳牛飼養頭数はほぼ一貫して増加し、1993年には207万頭となり、酪農家1戸あたりの平均飼養頭数は40.6頭と欧州並の規模に達した。しかし、豪州やニュージーランドのそれにはまだ遠く及ばず、乳牛1頭当たりに要する労働時間は、豪州では年間50時間程度であるのに対し、日本では120時間を超えていた。また、乳牛1頭あたりの産乳量もすでに世界のトップクラスにあったが、国土が狭く充分な放牧地や牧草地を持てないため購入飼料に依存する傾向が強いこと、短期間で規模の拡大を図ったため負債依存度が高いこと等を反映し^{注5}、生乳生産コストの内外格差は大きかった（図表5、6参照）。 10
15

(2) 生産者団体

地域単位でまとまった酪農家の組織は生産者団体と呼ばれた。生産者団体の主な役割は、酪農家が生産した生乳を集荷販売することだった。生産者団体は、全国レベルの全農・全酪連から、都道府県レベルの経済連・酪連、町村レベルの単位農協などによって構成されていた。中でも、不足払い制度の指定を受けた経済連または酪連（指定団体）は、域内で生産された生乳を一元的に集荷し、各乳業メーカーに販売する県単位組織であるとともに、生産者補給金の交付窓口でもあり、生乳取引に大きな影響力をもっていた。1990年代半ば当時、日本で生産された生乳の約95%は、指定団体と乳業メーカーの間で取引されていた^{注6}。こうした取引契約には、通常、乳脂肪分・無脂乳固形分・細菌数・体細胞数等の乳質規格が明示されていた。牛乳・乳製品の原料として使える生乳の品質基準は法律（乳等省令）で 20
25

^{注4} 不足払い制度の適用指定を受けた都道府県レベルの経済連・酪連。

^{注5} 1992年の調査によると、酪農家1戸当たりの平均負債額は、北海道で2556万円（搾乳牛1頭当たり74万円）、その他の地域で674万円（同28万円）であった。

^{注6} 指定団体に加盟していない酪農組合（アウトサイダーと呼ばれる）もごく少数ながら存在した。アウトサイダーは、乳業メーカーとの間で直接契約を締結した。

も定められていたが、実際取引の乳質規格は通常、乳等省令の基準より厳しかった^{注7}。

日本では生乳の需要と供給が季節的にずれ、また大都市圏では需要が供給を大きく上回っていたことから、生乳の保管輸送手段が発達するにつれて、生乳の広域流通が盛んになってきた。とりわけ、供給面で東北以南の地域と逆の季節性をもつ北海道産の生乳は、旺盛な夏期の飲用乳需要を満たすために域外へ活発に供給されていた。しかし、北海道の指定団体が不需要期にも生乳を飲用向け生乳市場に供給するようになったため、北海道の指定団体と大都市近郊の指定団体との間の摩擦が大きな問題となりつつあった。

(3) 乳業メーカー

乳業は、生乳を原料として、飲用牛乳や各種乳製品を製造する産業であり、食品製造業の中では最も大きな出荷額（約2兆円）を占めていた。この業界は、約900社（1000工場）のメーカーで構成されていたが、これらは大きく3つのグループに分類された。第1グループである雪印乳業・明治乳業・森永乳業の大手3社は、1970年代半ば以降そのシェアを低下させてきたが、関係会社を含むその経営規模・事業の総合性において突出した存在であり、集乳量で約40%、飲用牛乳・乳飲料の生産量で約46%のシェアを占めていた。第2グループは、一般に「農協プラント」と呼ばれる生産者団体傘下のメーカー群であった。農協プラントは全国連や指定団体の傘下にある比較的大規模なメーカーから酪農組合傘下の零細企業まで様々であった。第3グループは、大手3社以外の商系メーカーからなり、飲料事業に傾斜している点とローカルな市場を対象としている点に特徴があった。ウルグアイ・ラウンドの妥結を契機に、乳業再編成という立場からこれら3つのグループ全体を対象として政府による整理統合指導が図られようとしていた。

近年、飲用牛乳事業の採算は一般に厳しい状況にあり、多くの乳業メーカーは飲用牛乳事業の低い採算性をヨーグルト、プリン、ゼリー、チーズといった高付加価値品の拡販によって補っていた。

(4) 卸売・小売業者

牛乳の流通経路は図表7に示すように多岐にわたっていたが、その中心はかつての牛乳販売店・一般小売店から量販店（スーパーマーケット/コンビニエンスストア）へと大きくシフトし、1996年当時、牛乳の70%以上が量販店を通じて販売されているとみられていた。また、多くの大手・中堅量販店がプライベート・ブランド（PB）牛乳を販売しており、これが飲用牛乳全体の25%を占めるまでになっていた。こうしたPB牛乳の生産は、従来は中

^{注7} 例えば法律上、牛乳・乳製品の原料には1cc当たり細菌数400万個以下の生乳を用いるよう定められているが、取引乳質規格では、1cc当たり50万個以下といった基準が採用されていた。

小メーカーや農協プラントに委託されるケースがほとんどだったが、最近は大手3社も積極的に受託するようになってきていた。

大手の量販店は、それぞれのチェーンごとに、メーカーとの直取引や物流コストの削減を柱とする流通合理化を追求し、配送センター網の整備を進めてきた。配送センターは、メーカーから一括入庫した商品を店舗別に仕分けし、多数の商品を混載して傘下の小売店に届けるための拠点であり、その運営費用や店舗への配送費用の多くはメーカー側が負担していた。配送センターの普及は、牛乳の流通に大きな変化をもたらした。従来、乳業メーカーは毎日夕刻までに牛乳販売店から注文を受け、翌日早朝に納品することを基本にしていたが、大手量販店に対しては、配送センターでの店舗別仕分けの時間を確保するために、配送センターまでの当日納品が一般化していた。量販店は、近年、商品発注の精度を上げるため、受注から納品までのリードタイムをさらに短縮するよう求めていた。

(5) 消費者

日本人1人あたりの飲用牛乳消費量は年間約40リットルで、ここ数年ほとんど変化していなかった。これまで日本の飲用牛乳の容器には、食品衛生法に基づいて（乳業メーカーにおける）製造年月日が表示されており、消費者の間では、商品の製造日付をチェックし、最も新しいものを選んで買う行動が一般化していた。しかしながら、食品衛生法の変更を契機とする全国牛乳協会と全国飲用乳公正取引協議会の方針に沿って、1995年11月からは日付表示を従来の製造年月日から（メーカーが保証する）品質保持期限に切り替えることになっていた。また、近年、消費者の間では、低脂肪乳・濃厚牛乳・ロングライフ牛乳・低温殺菌牛乳など、自らの健康状態や嗜好、生活様式にあわせて多様な商品を選択する傾向が強まりつつあった。

2. 各供給段階の活動（以下、図表8参照）

2.1 若月牧場の活動

若月牧場は、千葉県四街道市の郊外にあり、1994年7月当時、経産牛53頭、育成牛50頭、合計103頭の牛を飼育していた。年間の出荷乳量は401.5トン、粗収入はおよそ5,000万円で、近郊酪農としては比較的規模の大きい牧場であった。労働に従事しているのは、若月一成氏（35才）夫妻と若月氏の父親の計3名で、このうち父親は育成だけを担当していた。

若月牧場の牛舎施設は、新牛舎と老朽化した旧牛舎からなっていた。新牛舎は平成4年に約8,000万円を投じて建設したもので、乳牛86頭分のストール（牛床）と、一度に12頭の搾乳ができるミルキングパーラー（搾乳室）を備えていた。旧牛舎は生後5ヵ月位までの子牛の育成に用いられていた（図表9参照）。

5

（1）牛の飼育方式

若月牧場では、乳牛の飼育にフリーストール（放し飼い）方式を採用し、乳牛を必要栄養量の面から搾乳A群、搾乳B群、乾乳・育成群の3群に分け、各群を柵で仕切って管理していた。搾乳A群は必要栄養量の最も大きい泌乳最盛期の牛や分娩直後の牛など、搾乳B群はそれ以外の搾乳牛であった。乳牛は、ストールを自由に出入りし、それぞれ餌場・水飲み場へ自分で歩いていって好きなだけ餌や水を摂取できた（写真1参照）。

フリーストール方式は、欧米の大規模経営に広く普及している飼育方式であり、牛を群として管理するため省力効果が大きい、搾乳を別室（ミルキングパーラー）で行うため衛生管理面に優れる、行動の自由度が大きいので牛がストレスを生じにくい、等の利点を有していた。これまで、乳牛をストールに並べて繋ぎ、飼料や飲料水の給与のほか搾乳もそこで行う繫留式飼育が圧倒的多数を占めてきた日本でも、飼養労働負荷が比較的小さいフリーストール方式を採用する酪農家が徐々に増えてきていた。しかしながら、フリーストール方式は個体の管理が難しい、飼料の消費量が多い割に搾乳量が少ない、乳牛の間に競争関係が生まれて負け牛が出る、といった問題を生じがちであった。

20 若月氏は、フリーストール方式を採用した理由について次のように語った。

「フリーストール方式を採用した最大の理由は、何といっても夫婦2人でたくさんの牛を扱えるからです。以前繫留方式でやっていた頃は搾乳牛25～30頭程度でしたが、今よりよほど大変でした。特に、しゃがんだ姿勢で乳を搾る作業がきつく、私も腰を痛めてしまいました。それに比べると、現在はかなり楽です。生産枠さえ得られれば、牛の数が今の倍になっても、2人でやっていけると思います。」

（2）生乳の生産プロセス

①繁殖

牛乳の生産は、交配によって雌牛に子を生ませること（繁殖）から始まった。効率のよい繁殖を行うポイントは、確度の高い交配と、この機会を通じていかに乳牛品種を改良するかという点にあった。産乳量や乳の成分濃度は、乳牛の素質に大きく依存した。また牛の発情は約3週間に1回だったので、交配チャンスを逸したり、受胎が成功しなかった場合

には、次の発情まで待たなければならず、生乳生産の開始にも遅れを生じた。若月氏は、繁殖について次のように語った（図表10参照）。

「牛は、受胎から10ヶ月後に子を生むと、それから約300日間乳を出します。泌乳を終えてから出産までの間、乳の生産で衰えた体力を回復し乳房を休めるため、乾乳期間をとります。また次の交配は泌乳開始からしばらく空胎期間を置いて行います。乾乳期間・空胎期間を十分与えないと乳牛の消耗を早めてしましますし、長過ぎれば生産効率が落ちますから、乾乳期間・空胎期間をどのくらい置くべきかの見極めは重要です。一般にはどちらも50日ないし60日が良いと言われています。」

交配方法としては、凍結精液による人工授精が一般的であり、若月牧場でもこの方法を採用していた。

「凍結精液の中には1本30万円もするブランドものもありますが、私はブランドや価格を重視していません。10万円のものを使うこともあるが、8千円のもので済ませることもあります。私が凍結精液の選択にあたって考慮するのは、品種改良すべき点はどこか、血統が近すぎないかの2点です。品種改良上の重要なポイントとしては、産乳量や乳質のほか、足の丈夫さ、搾乳速度、乳頭の位置、気だてなどがあります。血統に注意しているのは、奇形を防ぐためです。血統と親牛が即座に判るように、牛にはそれぞれの血統にちなんだ名前を付けてあります。」

若月氏は、続けて語った。

「受胎率は、初回受精で約50%と、ほぼ満足できる水準にあります。この水準を維持するため、餌の蛋白質が不足しないように注意しています。また、夏期の出産は牛を著しく消耗させるので、すでにお産を重ねた牛や、前のお産で乳量が多くストレスのたまつた牛については夏の出産を避けています。また、9~10月は夏バテで受胎率も30%前後に落ちます。こうした事情から、どうしても7~8月の出産は少なくなります。」

②育成

若月牧場では、雄牛が生まれた場合、1ヶ月間ほど初乳^{注8}を飲ませてから肉牛取引市場で処分した。雌の子牛は、まず幼牛房（ベビーサークルのような囲い）に収容し、生後30日間生乳を与えた後、市販の離乳食に切り替えて離乳させ、次第に成牛と同じ餌に切り替えていた。生後3ヶ月以降は運動場を備えた囲いの中に雑居させて群育成していた。若月氏は、乳牛の育成の仕方について次のように語った。

「群育成には、飼養労働負担を軽減できる、運動場を広くとることができるといったメリットがありますが、当牧場の場合には、成牛になってからフリーストール式の飼育に

^{注8} 初乳とは、分娩後最初の約5日間に泌乳される乳のことであり、飲用牛乳の原料には適さないが子牛にとっては免疫性の付与など貴重な効果をもつ飼料だった。

適応できるよう、グループ内の序列など集団生活のルールを学ばせることができる点にも意義があると思っています。」

③淘汰

良質で低コストの乳を生産するためには乳牛をいつ淘汰するかの決定も重要であった。

5 若月氏は、この点について次のように語った。

「乳牛は3産ないし4産、平均3.5産で処分しています。生乳生産率の消化状況、子牛の出産予定、ストール数、糞尿処理能力、各搾乳牛の泌乳量、健康状態、搾乳性（気だて、体型など）などを考慮しながら、毎年どの時期に何頭どの牛を処分するかは、とても難しい問題です。このことで夫婦げんかになることもあります。」

10 ④飼料の給与

若月牧場では、飼料としてコンプリート・フィードを与えていた。コンプリート・フィードは、粗飼料^{注9}を細かく切り、必要な栄養分が満たされるような比率で濃厚飼料と混ぜて牛が選り食いしにくいようにしたものであった。コンプリート・フィードは、まず搾乳A群に与えられ、その食べ残しが搾乳B群→乾乳・育成群の順にトラクターで移動され給与された（写真2および3）。コンプリート・フィードは、均一の餌を食べさせて胃の状態が安定する、栄養バランスがよくなる、あまり牛が好まない安価な飼料を活用できる、給与作業が楽であるといったメリットがあったが、飼料の調製に手間がかかるので、日本の酪農家の間では、給与時間と回数を決め、数種類の飼料を順に与えていく方式の方が一般的だった。

20 若月氏は、飼料の給与にあたって注意していることとして以下の3点を挙げた。

「第1は、粗飼料を充分に与えることです。粗飼料は第1胃での発酵に重要な関わりを持っていて、粗飼料の給与が減ると乳中の乳脂肪分が減少します。脂肪分や無脂乳固形分（蛋白質、乳糖など）が落ちると、いわゆるコクのない牛乳になってしまいます。第2は、飼料の構成をできるだけ変えないことです。急に給与内容が変わると第1胃内の微生物構成がこれに対応できず、異常発酵を起こして下痢等の疾患につながることがあるからです。私は、粗飼料として専ら北米産の乾牧草を使っています。北米産の牧草（乾草）は十分に乾燥しているので、品質の維持や保管が簡単で、年間を通じて同じ品質のものを与えることができます。第3には、泌乳量に応じて給与する飼料の質と量をコントロールすることです。牛の泌乳量は分娩から2ヵ月後にピークに達します。この時期、牛はいわば身を削って乳を出しており、体重もかなり減りますから、それだけ養分供給量を高める必要があります。餌は、1日に2回与えています。以前は搾乳の前に

^{注9} 繊維含量の多い生牧草・乾牧草・わら等をいう。これに対して、可消化養分含量の高い穀類・粕類などを濃厚飼料という。

与えていましたが、満腹になると牛の動きが悪くなるので、今は搾乳後にしています。餌の品質劣化を防ぐため、夏場は1回ごとに餌を調整します。冬場は朝まとめて作ったものを2回に分けて与えます。それでも夏場はカビのため15%～20%相当の食べ残しを棄てることがよくあります。」

若月氏は、8ヘクタールの借地で栽培しているとうもろこし（デントコーン）を除くと、コンプリート・フィードのもとになる飼料をすべて外部から購入していた。米国産の乾牧草とA群の餌にかけるトップ・ドレッシング（濃厚配合飼料）は乳業メーカーから、オーダーメイドの基本配合飼料は専門の飼料業者から購入していた。若月氏は、これらを専門家の作成した飼養標準に基づいて自家配合し、飼料搅拌機で均一に混ぜ合わせてコンプリート・フィードを調製していた。

「飼料の購入にあたっては、まず収穫時期が適切なものかどうかをチェックします。刈り取りの遅れた牧草は、茎が消化しにくくなり、その分可消化栄養分が落ちるからです。また、牛が好んでよく食べるかどうかも重要ですので、実際に食べさせてみて嗜好性をテストすることもあります。また内作にデントコーンを選んだのは、1ヘクタール当たり50～70トンと収量が高い、牛の嗜好性がよく栄養価も高い、除草や農薬散布などの手間がかからず収穫裁断作業も楽、サイレージ^{注10}化することで年間を通じた給与が可能といった理由からです。」

⑤搾乳

泌乳期間中の牛から生乳をしぼる搾乳は、1日に2回行うのが一般的であった。

繋留式飼育の場合、搾乳は牛舎内で移動式ミルカーを用いて1頭ずつ行われたが、フリーストール式飼育の若月牧場では、1日2回（朝7:00と夕方6:00）、牛舎に隣接した専用の搾乳室（ミルキングパーラー）で若月夫妻により行われた。若月牧場のミルキングパーラーは、定置式のパイプラインミルカー12基を備え、一度に12頭の搾乳を行うことができた（写真3、4）。乳牛は、搾乳の準備を始めると、パーラーの入り口に集まってくるように教育されていた。水槽で脚の汚れを落とし、パーラーに入った12頭ずつの牛が搾乳された。まず、乳の濁をチェックしてから湯で湿らせた布で乳頭を拭き、カップを牛の乳頭に被せると、カップが自動的に減圧吸着されて搾乳が開始された。若月氏夫妻は、搾乳の度にミルカーのメーターで乳量をチェックし、個体別の平均乳量を頭に入れていたので、乳量の多い牛から順にカップを着けて搾乳を始め、総搾乳時間を短くするよう工夫していた。搾乳が終了すると、カップは自動的に外れ、作業能率を向上させると同時に空搾りで乳頭を傷めないようにになっていた。カップが外れると、乳頭に皮膚を保護する薬剤（ディッピング剤）を塗布した。若月氏は、乳頭ごとに布面を改め、同じ面を使わないように注意していた。1頭

^{注10} サイレージは、青刈りした飼料作物をサイロに詰め多汁質な状態で乳酸発酵させたもの。

あたりの所要時間は4~5分で、1回（搾乳牛50頭）の搾乳は1時間弱で終了した。ただし、搾乳作業の前には、設備の洗浄殺菌・水槽への水張り・パーラーへの水撒きなどの準備に約20分かかり、搾乳後にもパーラーの清掃や設備の洗浄に約30分を要した。ミルカーは、ポンプおよびメッシュ・フィルターを経て密閉式バルククーラーに直結されていた。バルククーラーも含め、これらの装置はすべて自動式の洗浄システムを備えており、ミルカーおよびパイプラインは搾乳の前後に、バルククーラーは集乳後に洗浄殺菌が実施された。ただし、自動洗浄では十分に洗えない部分（乳頭に被せるカップの外側とホース類）は、あらためて手洗いされていた。

⑥貯乳

生乳は、バルククーラーで集乳まで保管された（写真5）。若月牧場では、ミルカーとバルククーラーがパイplineで直結されており、搾られた生乳は外気に触れることなくバルククーラーに送られて冷蔵された。バルククーラーの容量は、1日の最大生産量の約1.5倍にあたる2トンであった。牛乳は、生乳の段階から製品流通までの全過程を通じて10°C以下で保管することが法律で義務づけられていたが、若月牧場では保存温度を3°Cに保つようになっていた。生乳は、酪農組合のタンクローリーによって1日1回集乳され、直接森永乳業の工場に納入された。集乳時には、タンクローリーのドライバーが風味・色調など簡単な検査をすると共に、酪農協で詳細に検査するためのサンプルを採取した。乳成分や細菌数に関する検査結果は、数日後に酪農協からFAXで送られてきた。細菌数については、乳業メーカーへの納入段階で1cc当たり30万個以下であることが義務づけられていたが、若月牧場はこれまでこの基準に抵触したことはなかった。若月氏は、この点について次のように語った。

「酪農協の検査で測定される当牧場の生乳の細菌数は1cc当たり1~2万個です。測定単位が1万ですから、1万個以下のケースも多いと思います。酪農家の中でも、かなり少ない方だと思います。成績がよいと県酪連から表彰されたりはしますが、特に収入が増えるわけではありません。うちは、ヘルパー組合に加盟しており、月に5人・日以上ヘルパーさんを利用していますが、そういう日の細菌数は大抵増えます。搾乳前の乳頭清拭が不十分だったり、雑巾の搾り方が弱かったりするためではないかと思います。」

⑦牛舎の清掃と乳牛の健康管理

若月牧場では、毎日、乳牛がミルキングパーラーにいる間に、若月氏が牛舎の清掃を行っていた。フリーストール内の糞尿は、敷料と共にストール前に設けられた糞尿溝に掃き出され、バーン・スクレーパーで集めて敷地内の牛糞処理施設に送られていた（写真6）。ストールの敷料には、掃除のしやすさ、清潔さ、調達のしやすさを考慮して粉殻が使われていた。

若月氏は、乳牛の健康管理について次のように語った。

「フリーストール方式では、繫留方式より難しいのですが、牛の健康状態を把握するため、個体別の日々の乳量変化に注意し、また日に幾度となく個体を観察しています。個体観察は、発情の兆候を見逃さないためにも大切です。疾病の中では、特に蹄病（蹄から細菌が入って化膿する病気）の予防に注意しており、搾乳終了後には必ず薬浴槽を歩かせて足を消毒させるようにしています。乳房炎に関しても、いろいろな予防策を講じていますが、牛が自分で乳頭を踏んでしまうなど防ぎようのない原因も多いので、多少の発生はやむをえません。」

若月氏は、最後に次のように語った。

「私は、乳脂肪分3.5%という現行の取引基準を満たしながら、なるべく多くの生乳を生産することを基本方針にしています。こうした現行の取引基準のもとでは、量を優先した方が利益が大きくなります。乳量・乳成分の推移は、月3回酪農組合が実施する定期検査の結果から把握し、成分が低い場合には餌の配合を変えたりして対応しています。フリーストール方式では、牛が自由に歩き回るためエネルギーを使うし、個体別管理が難しいこともあります。どうしても餌の消費量が増える一方、泌乳量は少なくなります。繫ぎ飼いしていた頃は、1頭当たり1日約30kg（通年平均）搾っていましたが、フリーストールに変えた当初は22kgに落ちました。最近はようやく25kg位まで回復しました。」

2.2 千葉中央酪農組合の活動

千葉中央酪農業協同組合（以下、千葉中酪という）は、千葉県君津郡市地域の74戸の酪農家（飼養頭数2,400頭）が組織する生産者団体であり、木更津集乳所を拠点に、年間11,500トンの生乳を集荷し、乳業メーカーに供給していた。千葉中酪の常勤職員は、集荷した生乳の集乳所への受入担当者1名、飼料・動物薬等の購買担当者3名、事務担当者2名、乳業工場へ生乳を運搬するタンクローリーの運転手2名の計8名であった。この地域の酪農家は、千葉中酪の設立（1965年）以前から森永乳業との結びつきが強く、千葉中酪の活動拠点である木更津集乳所は、1956年に森永乳業によって建設されて以来、1971年に千葉中酪の自主的運営に移管されるまで、森永乳業の社員が運営にあたっていた。現在でも、集荷した生乳の約70%が森永乳業に供給されており、また組合事務所には獣医の資格を持つ森永乳業の社員2名が常駐して組合員の生産活動を指導していた。

(1) 集荷販売のしくみ

千葉中酪は、千葉県の指定団体である千葉県酪農農業協同組合連合会（31組合、組合員数約2,000戸、以下、千葉県酪連という）に加盟し、生産・集荷した生乳の販売を千葉県酪連に委託していた。千葉県酪連は、飲用向け生乳の取引価格を毎年度各乳業メーカーとの交渉で決めていた。この価格は、年間同一価格が建て前だったが、千葉県酪連が各加盟生産者団体に支払う価格には、生乳需給を反映した月別の乳価が設定されていた。例えば、1994年度の加盟各団体に対する千葉県酪連の支払価格は、下記のようになっていた。

10

| | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | (円/kg) |
|--|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|--------|
| | 96 | 96 | 96 | 99 | 99 | 103 | 103 | 100 | 95 | 92 | 92 | 92 | |

15

20

組合員が生産した生乳は、1日1回千葉中酪がチャーターした4トンベビーローリー4台（延べ10便）で集乳された。集乳の頻度は、北海道では隔日が一般的だったが、首都圏では通常毎日行われていた。また集乳方法には、酪農家のバルククーラーからベビーローリーで順次集乳し直接工場に運ぶ直送型と、集荷した生乳を一旦集荷拠点に集め、中・大型タンクローリーに積み替えて工場に運ぶ集乳所経由型の2通りがあった。千葉中酪では納入先の工場まで片道3~4時間かかるため、ベビーローリーで集めた生乳を木更津集乳所の貯乳タンクに一旦合乳し、組合所有の大型タンクローリー2台（各12トン積載可・1日延べ2~3便）に積み替えて、東京と横浜の工場に納入していた。

(2) 集乳の手順

25

集乳にあたり、ベビーローリーのドライバーは、まず各酪農家のバルククーラーから生乳を採取し、風味・色調をチェックし、アルコールテスト（乳の熱安定性判定）を行った。その結果に異常がなければ、所定の容器にサンプルを採った後、バルククーラーからポンプで生乳を汲み上げ、車載タンクに合乳した。このようにして、複数の酪農家を巡回し、集乳所へ生乳を運んだ。

(3) 受乳の手順

30

ベビーローリーが集乳所に到着すると、集乳所の受乳担当者は、まずベビーローリーから生乳を採取し、風味・色調を検査し、温度、細菌数、乳脂肪率を測定し、アルコールテストを行った。その結果に異常がなければベビーローリーのタンクからポンプで生乳を汲

み上げ、プレートクーラーで約3℃まで冷却した後、集乳所の貯乳タンクに受け入れた。ベビーローリーからの荷おろしには1回当たり約15分かかった。1日の集乳を終えると、各ドライバーはそれぞれ約20分をかけて、ベビーローリーのタンクやバルブ・パイプをアルカリ、塩素、水で洗浄した。また、3日に1度は酸洗いも行った（写真7）。

ベビーローリーのドライバーが採取した各酪農家の生乳のサンプルや集乳所の受乳担当者が採取したベビーローリー毎の生乳のサンプルは、それぞれ3本の試験管に分けられ、増菌防止処理が施された後、1本は千葉中酪で保管し、残りの2本は千葉県酪連に送られ、各酪農家への支払い乳価の算定および乳質改善資料の作成のため、より厳密な検査が行われた（写真8）。

5

10

（4）送乳の手順

集乳所の貯乳タンクから生乳を受け入れた大型タンクローリー（積載量12トン）は、出発時刻や出荷時の乳量、温度、細菌数、乳脂肪率、アルコールテストの結果等を記入した送乳伝票を持って集乳所を出発し、納入先の工場に向かった。なお集乳所では、送乳時のサンプルについてディスク検査（抗菌性物質検出）を実施していたが、結果判明までに2時間以上を要したので、タンクローリーの出発後、結果判明の時点で納入先の工場に電話連絡を入れていた。

千葉中酪の組合事務所に常駐し、生産指導に当たる森永乳業（株）千葉酪農事務所長の村嶋愛二氏は、同酪農組合の運営および乳業メーカーとの関係について次のように語った。

「生乳の生産枠については、毎年、中央酪農会議で各指定団体の生産枠が決まり、これが各組合に分配され、各組合はこれをさらに組合員（各酪農家）に割り振ります。いずれも、基本的には前年実績にもとづいて決めますが、県、組合、農家ごとの減産事情などを考慮して若干の配分調整もします。また、組合から各農家への配分に際しては、結果として未消化枠が残らないよう全体として多少多めに配分したり、四半期ごとに実績をチェックして配分の再調整もします。また千葉県酪連には31の会員組合がありますが、必要に応じてこれらの組合間で横の調整を行うこともあります。需要に見合った生産を誘導するため、生産枠は4月～10月の需要期と11月～3月の不需要期に分けて設定し、需要期に未達だったり不需要にオーバーしたりすると（いずれも設定枠からの乖離が1%を超えた場合）、組合として県酪連に罰金（単価差引き）を支払う取り決めになっています。

15

20

25

30

納入された生乳の代金は、乳業メーカーが県酪連に一括して支払い、そこから納入実績に基づいて各組合、さらに各酪農家に支払われます。この過程で若干の組合運営費用

分が差し引かれます。ご承知のように、乳製品向け生乳の価格については、乳業メーカーが支払う基準取引価格と特定乳製品についてはこれに不足払い補給金を加えて生産者が受け取る保証価格が政府によって毎年決められています。飲用向けの生乳については、毎年春先に生産者団体と乳業メーカーが交渉し、この特定乳製品向けの保証価格をかなり上回るかたちで年間統一価格を決めます。これに対し、指定団体は夏場を高めにした月別価格を設定しますが、これもできるだけ需要に見合った生産を誘導するための措置です。実際に納入した生乳が飲用と乳製品にどれだけずつ使われるかは、主としてその時々の飲用牛乳等の需要量を反映した乳業メーカーの生産内容によって決まります。千葉県は大消費地東京に隣接しているので、通常90%以上が飲用牛乳向けに使われますが、冷夏で飲用牛乳等の消費が伸びないと乳製品向けが増えて、生産者としては減収になるわけです。そこで酪連側としては、予測値より少し安めの価格で酪農家に仮払いし、年度末に実績にもとづいて調整しています。

千葉酪農事務所には、私ともう一人森永乳業の社員が常駐しています。われわれの役割は、組合の運営全般に関して相談にのるほか、酪農家に対する個別訪問、座談会、講演会などを通じて、乳質、飼料設計、酪農経営などを指導することです。」

2. 3 森永乳業（東京多摩工場）の活動

森永乳業は、大手3社のひとつに数えられる総合乳業メーカーで、飲用牛乳および乳飲料の販売量で11.1%、集乳量で7.5%の全国シェアを占めていた。同社は、東京都内に立地する二つの直轄工場と横浜市内の関連会社の計3工場で首都圏に飲用牛乳と乳飲料を供給していた。これらの工場は、主として関東7県から生乳の供給を受けていたが、最近は北海道からも年間を通じて生乳供給を受けるようになっていた。

25 (1) 飲用牛乳の製造工程

①受入検査

生乳を積んだタンクローリーが到着すると（写真9）、まず1台ごとに受入検査が行われ、これに基づいて受入合否の判定（乳質規格への適合性判定）がなされた。受入検査の検査方法は、乳等省令や日本農林規格に準拠したものであり、風味検査、脂肪測定、細菌検査、アルコールテスト（乳の熱安定性判定）、ディスク検査（抗菌性物質の検出）など多数の項目から成っていた。不合格と判定された生乳は生産者に返却された。受入判定は、検査結果を総合して行われ、個々の検査において基準に達しない生乳がすべて受取を拒否される

わけではなかったが、血乳による色調異常・アルコールテスト陽性・ディスク検査陽性のいずれかが検出された場合には、例外無く返却された。しかしここ数年、森永乳業では、受取拒否となるような事態は年に1度あるかないかという程度であった。

②生乳の受入と貯乳

生乳は、クーラーで5°C以下に冷却され、流量計で計量されながら、タンクローリーから貯乳タンクに移された。この過程で、生乳はメッシュ・フィルターで濾過され、異物を除去された。

5

生乳の受入作業は、受入検査の結果がすべて判明してから開始されるのが原則であったが、受入効率を上げるために、一部の検査結果が判明する前に仮の合格判定（仮判定）を与えて受乳作業を開始することもあった。例えば、抗菌性物質を検出するディスク検査は、結果判定までに2時間以上かかったため、生産者団体による品質保証（タンクローリーが工場に向かっている間に集乳所でサンプルを検査して結果を工場に電話連絡する）で代替していた。直送ルートの場合には、生産者団体による検査が行われていないので、工場におけるディスク検査結果が判明するまでローリーは留め置かれた。また細菌検査は結果判明までに約15分を要したので、ローリーは短時間で済む風味検査・酸度測定・アルコールテスト等を行いながら検査結果を待ち、異常がないことを確認した上で受入処理された。検査の結果、細菌数が基準を超えた場合には、受取拒否の措置がとられた。

10

③配乳および貯乳タンク検査

生乳は、貯乳タンク（容量20～120m³）に冷蔵され、飲用牛乳・乳飲料などの原料として用いられた。貯乳タンクは、日々変動する生乳の入荷量と使用量のバランスを保つ役割を担っており、乳質ごとに容量の異なる複数のタンクに入れられた。貯乳タンク内の生乳は、一定時間ごとに風味・細菌数などの状態変化がチェックされた。

15

生乳は、たとえ低温下で保存した場合でも、低温細菌の増加や酵素による劣化によって新鮮度が低下するので、森永乳業では受乳の翌日には処理を終えるようにしていた。しかし、学校給食のない土・日曜日には生乳が余り、処理が受乳の翌々日にずれこむこともあった。

20

④ブレンディングと浄化

ブレンディング（調合）は、成分組成の異なる生乳同士を混合して定められた成分組成に調整したり（普通牛乳の場合）、製造規格に基づいて生乳・脱脂粉乳・バター等の原料を調合する（加工乳や乳飲料の場合）工程であった。調合された生乳は遠心分離機にかけられ、濾過では除去できない塵埃（微細なゴミ・白血球・細胞片）が取り除かれた。

25

30

⑤殺菌および均質化（写真10）

浄化された生乳には、次に、殺菌と均質化処理が施された。乳中の微生物は、大きく病原性微生物と非病原性微生物（身体に悪影響はないが品質の劣化をもたらす）とに分けられた。病原性微生物は製品の安全性を高めるために、非病原性微生物は製品の保存性を高めるために取り除かれた。いわゆる低温殺菌法は、前者の殺滅を主目的としており、後者の殺滅は付隨的な目的に過ぎなかったが、森永乳業をはじめ日本の大部分のメーカーが採用しているUHT殺菌法^{注11}（全飲用牛乳の93.5%に採用）は、両方の菌をほぼ完全に殺滅する方法であった。

UHT殺菌法では、まず生乳を85°Cに加温して6分間保持し、圧力をかけて脂肪球を粉碎（均質化）した後、120~130°Cで2秒間の殺菌を行った。加温保持は、ホエー蛋白（牛乳の水分中に溶解した状態で存在する蛋白質）の熱安定性を高め、プレート状の熱交換機の内壁に乳が付着するのを防ぐために行われた。また均質化は、牛乳の消化吸収の改善と容器充填後における脂肪の分離・浮上の防止を目的としていた。

UHT方式の殺菌効率はきわめて高かったが、送乳配管・充填機の洗浄殺菌不良や熱交換プレート・通液孔ガスケットの損傷による微生物の混入には、十分な注意が必要であった。殺菌ラインは乳を高温で処理するため、ミルクスケールと呼ばれる付着物も付きやすかった。ミルクスケールは細菌の温床となって乳を汚染することから、森永乳業では、運転の都度、殺菌機を酸・アルカリで洗浄し、洗浄廃液中の塵埃の有無をチェックしていた。

⑥冷却と殺菌乳の貯蔵

殺菌された乳は、最終的に5°C程度に冷却された後、充填されるまで貯乳タンクに貯蔵された。森永乳業の工場では、この貯乳に密封加圧タンク（製品を無菌エアーで加圧保持する密封式のタンク）を用い、殺菌後の再汚染を防いでいた。

⑦充填（写真11）

自動充填機によって、紙パック（筒状の半製品）を広げ、底を熱圧着して殺菌乳を入れ、最後に上部を熱圧着して密封する工程を充填工程と呼んだ。

森永乳業では、工程における再汚染や製品化した後の汚染を防ぐため、充填機を操作したり充填機に紙パックを装填する担当者は、作業中頻繁に塩素水で手を洗っていた。また、紙パックを装填する際にはのりしろの部分に触れないよう注意していた。充填機と送乳パ

^{注11} UHT殺菌法は、欧米でロングライフ牛乳の製造に使われるUHT滅菌法（Ultra High Temperature sterilization）を殺菌牛乳の製造に応用した120~130°C2秒間殺菌法であり、殺菌効率は99.9999%と言われていた。これに対し、欧米で殺菌牛乳の製造に広く採用されているHTST殺菌法（High Temperature Short-Time pasteurization）は、72~75°C15秒間殺菌で、殺菌効率は低かった。HTST方式で殺菌された牛乳は加熱臭がほとんどないという特徴があったが、粘性が低く薄い感じがすると言っていた。

イプラインは高温蒸気と塩素水で殺菌され、殺菌乳が水で薄まることのないように水ではなく殺菌乳そのものですすぐれていた。

⑧製品検査

製品検査は、最終消費段階での製品品質を保証するため、充填作業の適否とその後の品質変化をチェックするために行われた。森永乳業では、規格に合致した製品を供給するため、また、品質保持期限（D + 7 : Dは乳業メーカーでの製造日）までの品質を保証するために、バッチごとに封緘強度、細菌数等の検査が行われ、これに基づいて出荷判定がなされていた。例えば細菌検査では、製品化直後の細菌数はもとより、細菌が最も繁殖しやすい温度下に長時間置いた細菌数の変化（増菌検査）、法定保存温度（10°C）下で品質保持期限まで保存した製品の細菌数などもチェックされた。

5

10

⑨出荷・配送（写真12）

製品は、箱詰め機でクレート（プラスチック製の通い箱）に入れられ、冷蔵室に運ばれた。冷蔵室は、製品の温度を10°C以下に保持しながら出荷のために必要な荷役作業を行う場所であった。乳業メーカーの生産品目は多種多様で量も膨大であったから、冷蔵室は充分な広さが必要であった。冷蔵室内の荷役作業には、フォークリフトを利用したパレット・システムが採用されることが多かった。

15

製品の配送には、一般に防熱力のある外装を施し、庫内冷却機を搭載した大型のパネルトラック（冷蔵車）が用いられた。配送車は、配送の帰りにクレートを回収した。工場に戻ったクレートは高压水流で洗浄され、再び配送に用いられた。

20

（2）量販店受注・納品への対応

製品検査の結果に基づいて出荷判定が行なわれた。増菌検査の結果が判明するまでには10数時間を要することなどから、厚生省の指導の下に、製造当日の出荷については自主規制されていた。ただし、1996年当時、量販店向けについては、その要求する納入リードタイムに対応するため、検査時間をやや短縮した仮検査の結果に基づいて出荷の可否を判断し（仮判定）、量販店の配送センターへ出荷することが一般化していた。出荷後、仮に本判定で製品の異常が判明した場合には、直ちに配送センターに連絡し、店舗への出荷を差し止める手はずになっていた。

25

量販店との取引においては、牛乳を製造当日、しかも所定の納品時刻までに配送センターに納品することが厳しく求められた。そのため工場では、量販店から確定注文の入る時刻を見計らって製品の充填を始めるといった方法でこうした短い納期に対応していた。乳業工場では、牛乳と同じ設備で様々な飲料を製造するため、製造品目の切替は製造効率に大

30

きな影響を及ぼしていたが、量販店のオーダーに対応するために頻繁な品目切替えが恒常化していた。

5 2.4 マルエツの活動

(株) マルエツは、埼玉・千葉・東京・神奈川の4都県に185店舗を展開している大手スーパーであった。同社は、域内4カ所に配置された日配物流センターを通じ、各店舗に日配品（日々新しいものを配送することが必要な生鮮・加工食料品）を供給していた。

10

(1) 商品の発注から販売までのタイム・スケジュール

マルエツでは、主力牛乳（最も取扱量の多い牛乳）の発注は、毎日開店直後（11:00）と閉店間際（19:00）の2度行われていた。1回目の発注分は、当日深夜、配送センターで店別仕分けされ、翌朝店舗に納品された（第1便）。また2回目の発注分は、翌朝配送センターで店別仕分けされ、日中に店舗に納品されていた（第2便）。図表11は、マルエツにおける牛乳の発注から店頭陳列までのタイム・スケジュールを示したものである。

(2) 配送センターにおける活動（白岡日配物流センターの場合）

マルエツ白岡日配物流センター（埼玉県南埼玉郡白岡町）は、埼玉県内・県外123店舗に日配品を供給する24時間稼働の配送センターであった。同センターでは、第1便として平均延べ130台、第2便として61台の配送車による店舗配送が行われていた。

主力牛乳の第1便は製造当日の22時頃に、第2便は製造翌日の朝6時頃に配送センターに到着した。牛乳は、トラックの荷台からフォークリフトでパレットのまま降ろされ、冷蔵室に入れられた（図表10参照）。同センターは、バーコードによる自動検品・自動搬送・自動仕分けシステムを備えていたが、「取扱量が500ケースを超える場合には、むしろ手仕分けの方が効率がよい」という判断から、主力牛乳については他の商品とは別に専用スペースを設け、ピッキングリストに基づいて手作業で店別仕分けを行っていた。仕分け・運搬には、「ロール・ボックス・パレット（RBP）」と呼ばれるキャスター付きの鉄製のかごが用いられた（写真13）。RBPには、牛乳と共に各種の冷蔵デザートなどさまざまな食品が混載され、仕分けを済ませたRBPはトラックの路線別に1カ所にまとめられ、これをドライバー自身が手で押して配送車に積み込んだ（写真14～16）。店舗への配送には、防熱力のある外装を施した小型のパネルトラック（保冷車）が用いられた。RBPの積み込みが終わ

ると、配送車はあらかじめ決められた運行計画に従って順次配送センターを出発した。店舗配送は2便に分けて行われており、第1便と第2便の取扱数量比は主力牛乳の場合で2:3、その他の商品については7:3であった。

(3) 小売店舗における活動（東門前店の場合）

5

マルエツ東門前店は、平成3年、埼玉県内の新興住宅地に開店した店舗であった。同店の取扱い商品は食品を中心に日用品・衣料品等で、営業時間は10:00~21:00であった。東門前店は、前出の白岡日配物流センターから日配品の供給を受けていた。

センターからの第1便是、朝7時半前後に到着した。到着した商品は、まずRBP単位でバックヤードに降ろされ、そのまま売場に搬入された（写真17、18）。バックヤードは、売場との間に段差がなく、また牛乳・乳製品売場は、バックヤードの入口近くに設置されていた。

10

商品陳列は、8:30~9:30の間にパート4名で行われた。牛乳は、牛乳・乳製品売場の冷蔵ショーケースに1本ずつ手作業で陳列された（写真19）。その際、届いたばかりの牛乳は、ショーケースの後方部に並べ、前日売れ残った牛乳は手前や上段の取りやすい位置に並べられた。陳列しきれなかった分の牛乳は、空になったクレート（配送車が翌日の配達時に回収する）とともに再びRBPに載せられ、バックヤードに戻された。これらの商品はバックヤード内の冷蔵庫に保管され、必要に応じて出庫・補充陳列された。

15

牛乳の品質保持期限は、一般に製造後1週間であったが、量販店は家庭での使用期間を考慮して商品ごとに独自の販売期間を定めているのが通常であった。マルエツの場合、牛乳は製造日プラス4日目まで販売し、それを過ぎたものは廃棄することがルール化されていたが、実際には製造日プラス2日を過ぎた牛乳は「おつとめ品」として30円~50円引きで売り切られており、廃棄が生じることはあまりなかった。

20

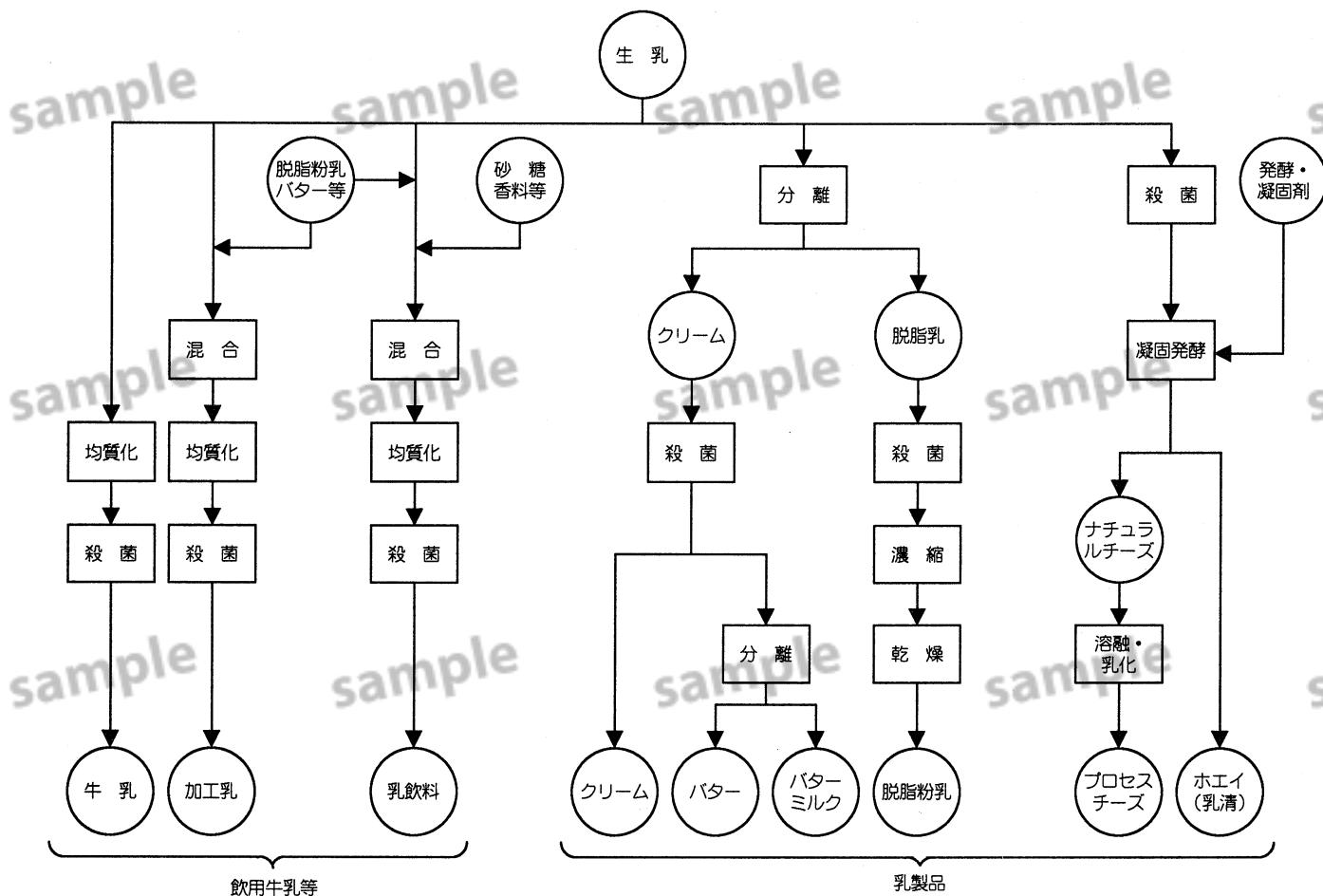
最近では、主力牛乳をクレートのまま店頭陳列する方式を採用して陳列作業の効率化を図っている量販店も出てきており、マルエツでも一部の店舗でクレート陳列を採用し始めていた。

25

マルエツ東門前店では、また、店の出入口の側のコーナーに回収箱を置き、消費者が牛乳やジュースを飲み終えて空になった紙パックを回収していた（写真20）。こうして回収された紙パックは、白岡センターに集められてリサイクル業者に渡され、トイレットペーパーなどの原料として再利用された。紙パックの売却代金は「マルエツ緑化資金」として首都圏の緑化事業に寄付されていた。

30

図表1 生乳から作られる主な製品



図表2 日本の乳製品需給状況

| 生 乳 | | 牛乳・乳製品 | |
|---------------------------|----------------------|--|---------------------------------------|
| 供給量 11,061千トン (酪農家) | | 供給量 10,946千トン (乳業メーカー、商社、畜産振興事業団等) | |
| 生乳 生産量 8,617 | 飲用牛乳等 向け 5,109 | 牛乳 生産量 5,109 | 需要量 10,582千トン (消費者、メーカー、外食、小売等) |
| | | 飲用牛乳 生産量 5,109 | |
| | | 牛乳 生産量 4,233 | 飲用牛乳等 国内需要量 5,109 (生産量と同じ) |
| | | 4,968 | 牛乳 国内需要量 213 |
| | | 加工乳 736 | チーズ 162 |
| | | 乳飲料 850 | バター 85 |
| | | 醸酵乳 357 | 全脂練乳 44 |
| | | 乳酸菌飲料 187 | 育児用粉乳 38 |
| | | 脱脂粉乳 213 | 全脂粉乳 34 |
| | | バター 100 | チーズ 31 |
| | | 全脂練乳 50 | チーズ 131 |
| | | 育児用粉乳 38 | 脱脂粉乳 21 |
| | | 全脂粉乳 34 | バター 1 |
| | | チーズ 31 | |
| | | チーズ 2,444 | |
| | | 脱脂粉乳 21 | |
| | | バター 1 | |
| | | | 在庫量の増減 364 |

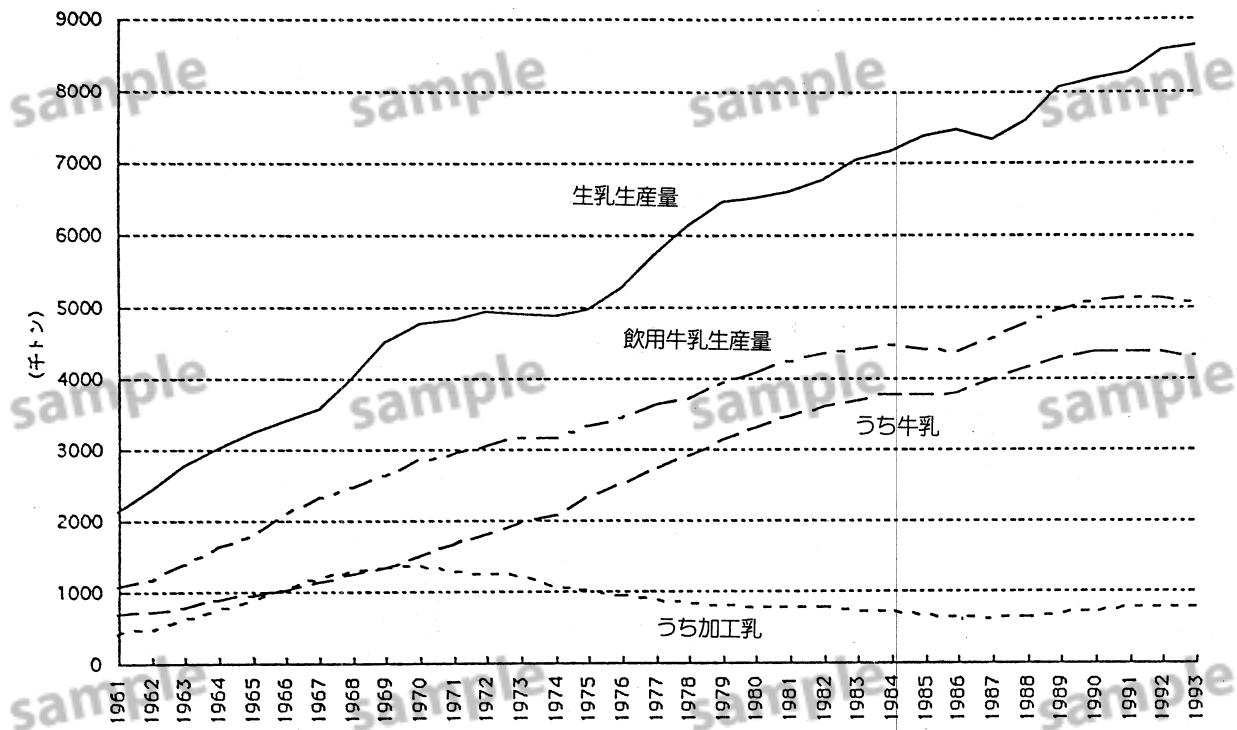
注1. 単位:千トン、1992年時点

注2. 飲用牛乳等・乳製品の内訳(右側)のみ製品数量ベース、その他は全て生乳換算ベースで表示。

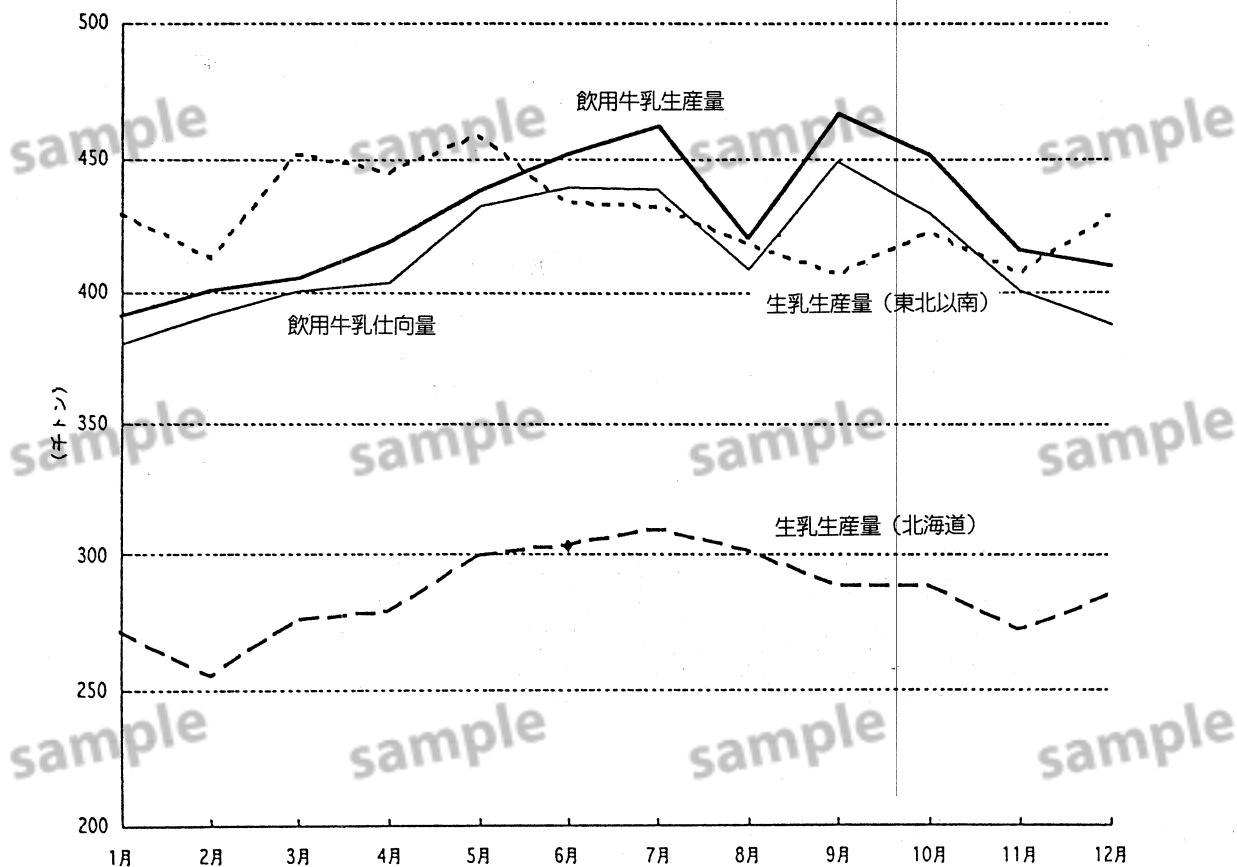
従って、飲用牛乳等・乳製品の製品別数量合計と全体の数字は合致せず。

〔出所〕日本興業銀行「IBJ」1994年9月号、p23.

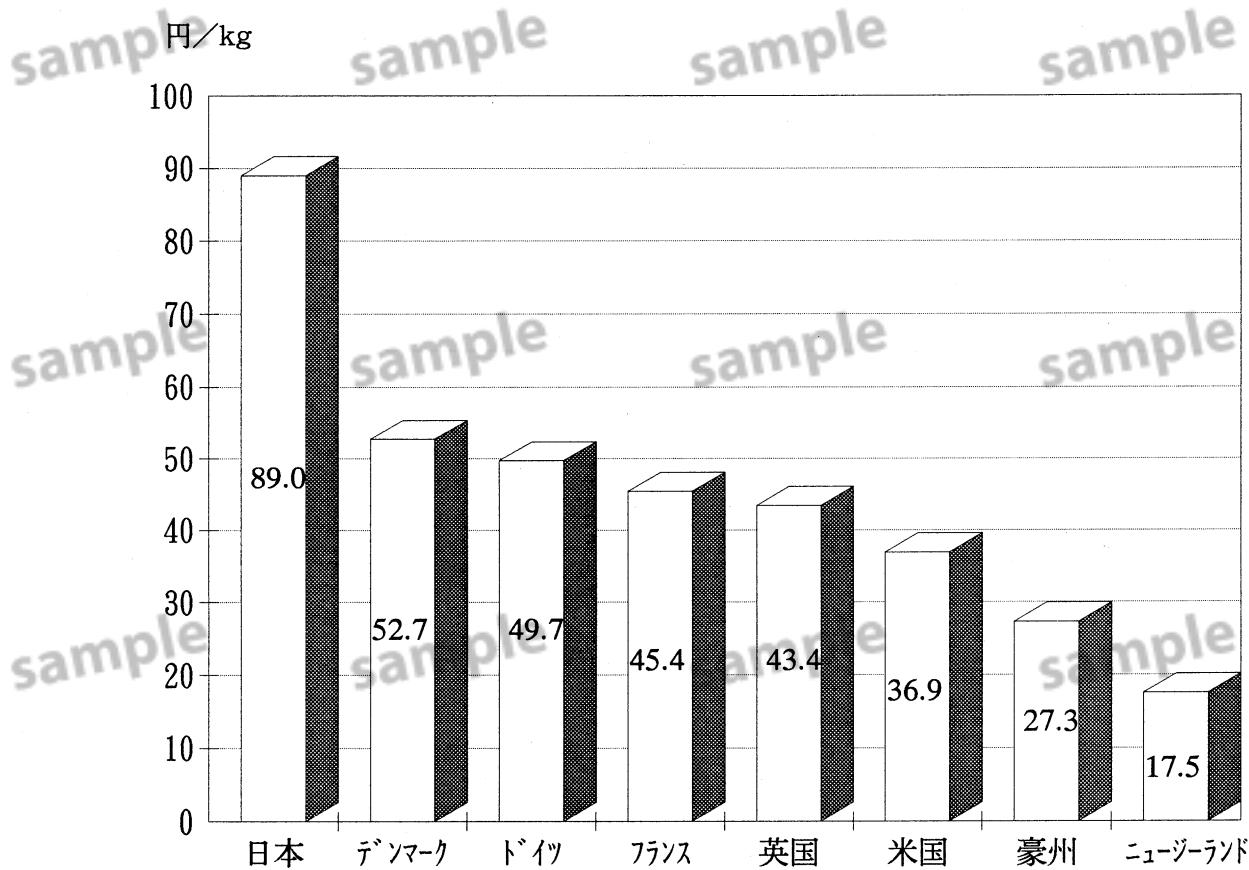
図表3 生乳および飲用牛乳の生産量



図表4 牛乳生産量月次推移（1992年）



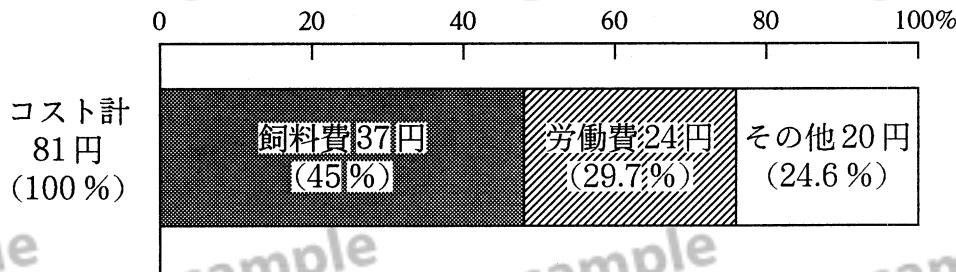
図表5 主要国の生産者乳価比較（92年）



注 日本: 農家平均手取価格

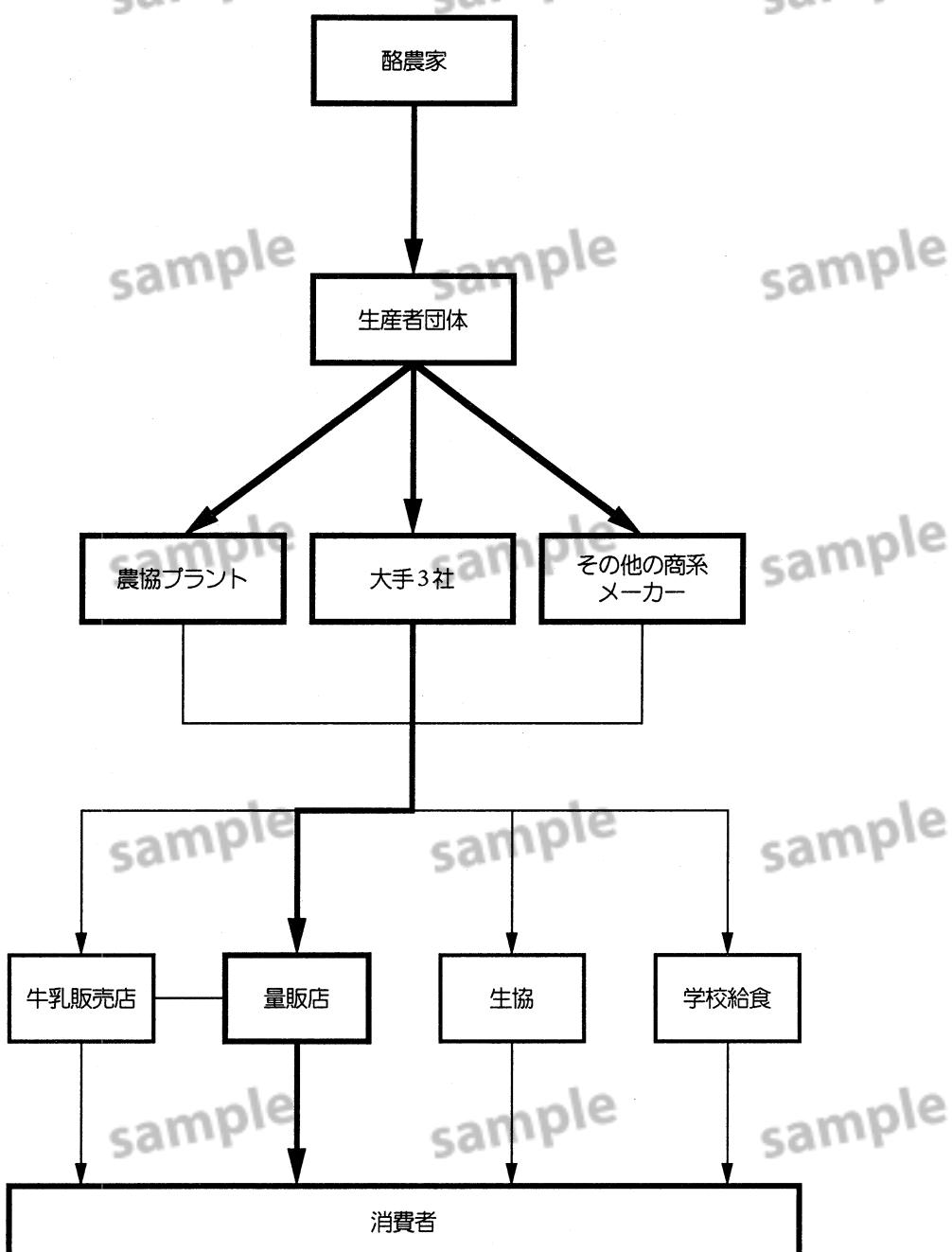
[出所] 日本興業銀行「IBJ」1994年9月号

図表6 生乳生産コストの内訳（92年）

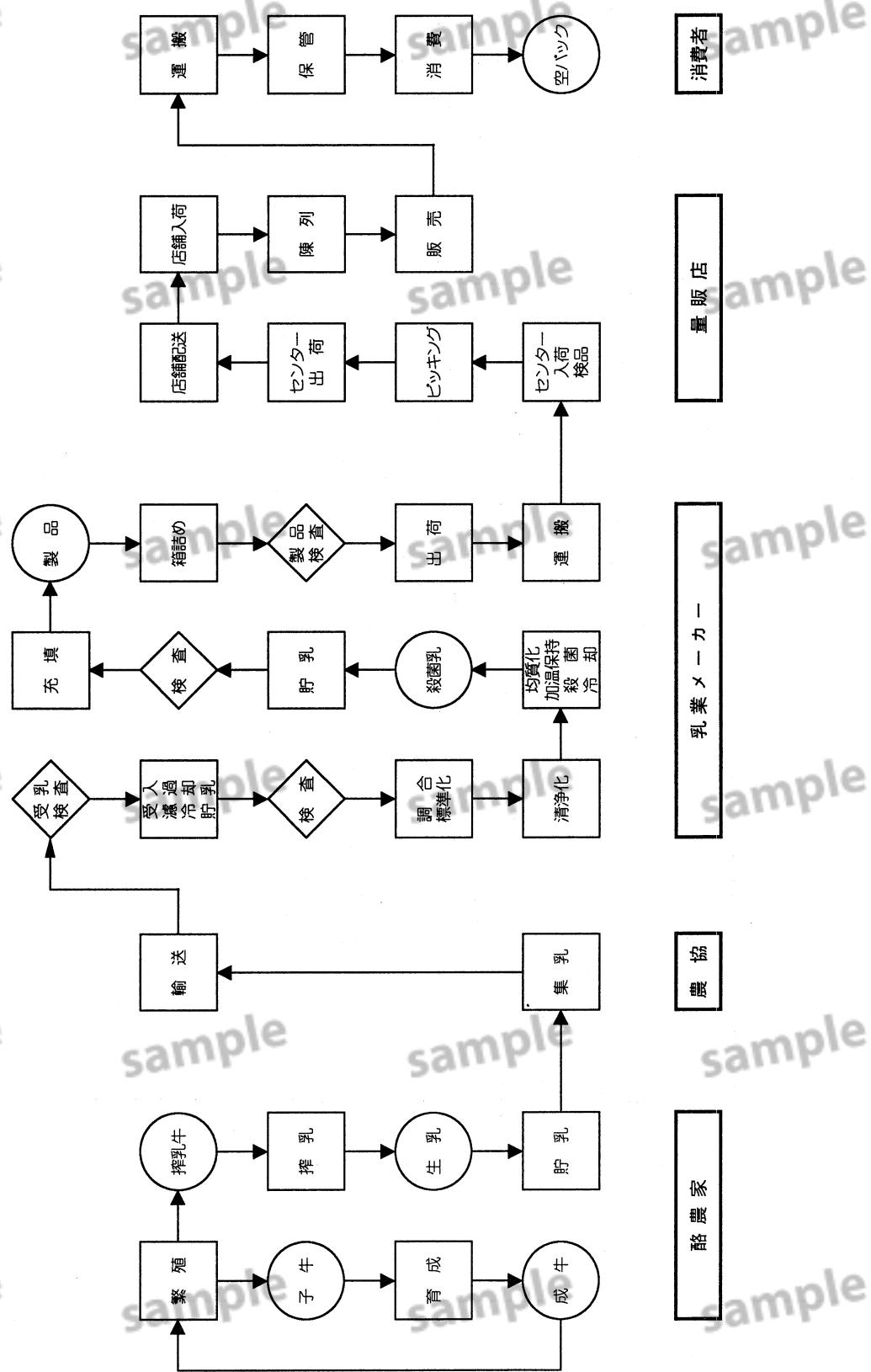


[出所] 日本興業銀行「IBJ」1994年9月号

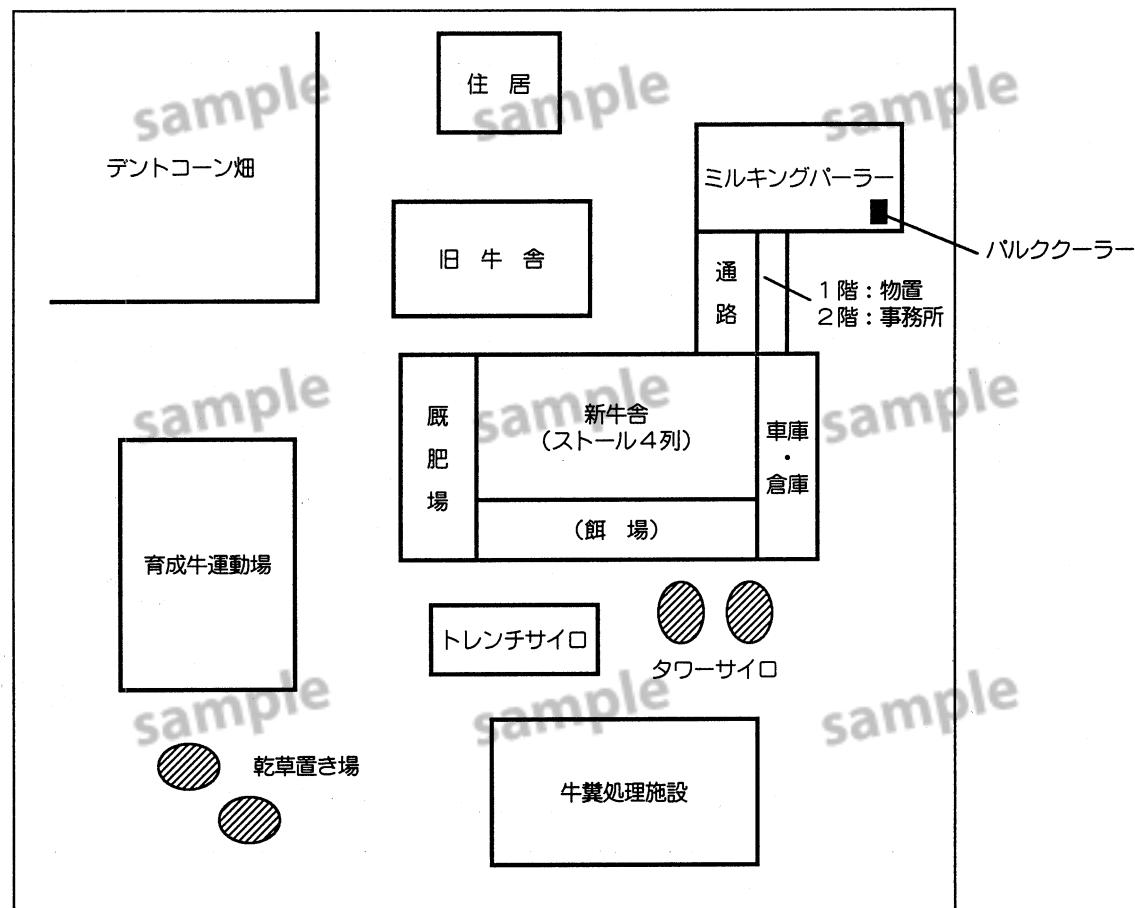
図表7 飲用牛乳の主な流通系路



図表8 飲用牛乳の供給プロセス

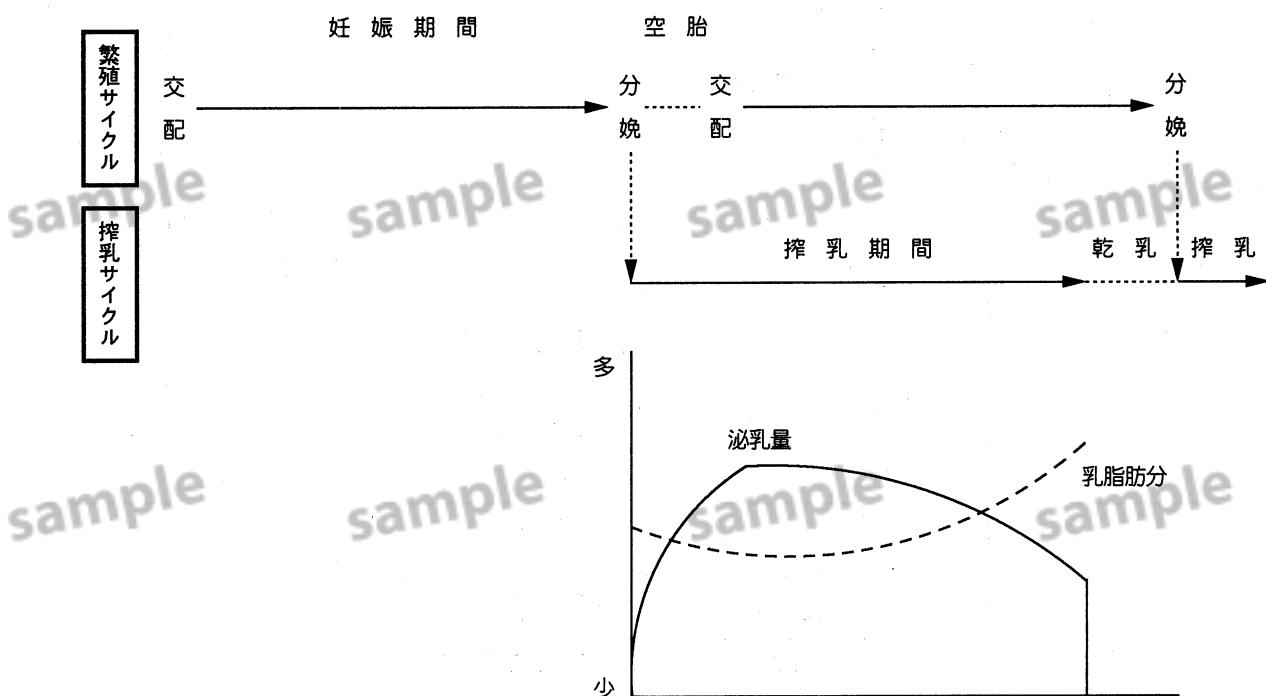


図表9 牧場見取り図

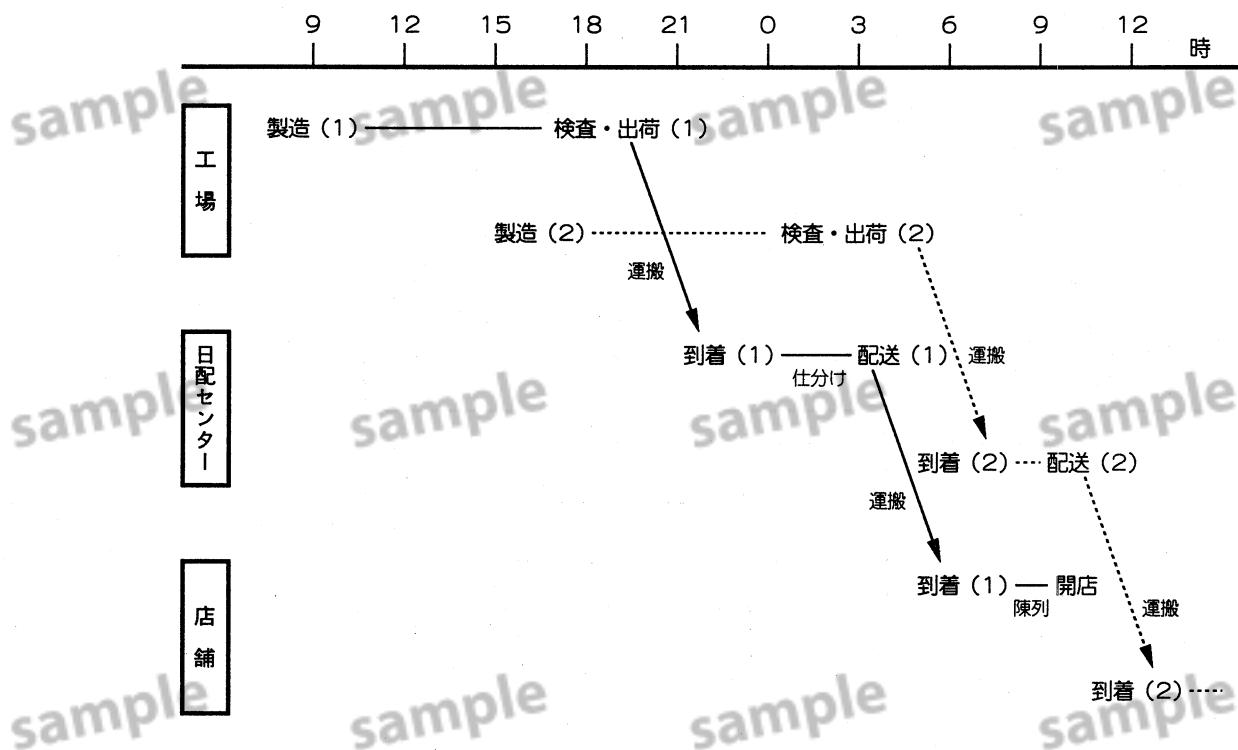


図表10 生乳の生産サイクルと乳量・乳脂率の変化（例）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|



図表11 飲用牛乳の製造・配送スケジュール例



図表12 日配物流センター見取り図

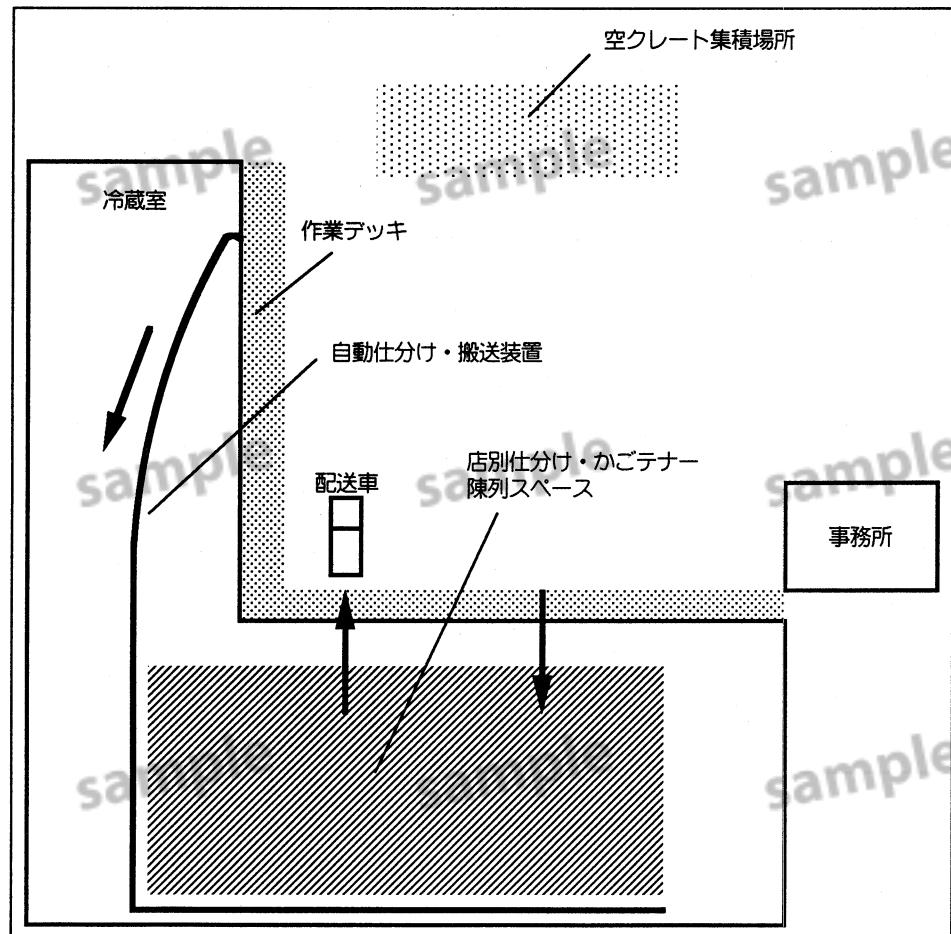




写真2：飼料は1日2度群ごとに

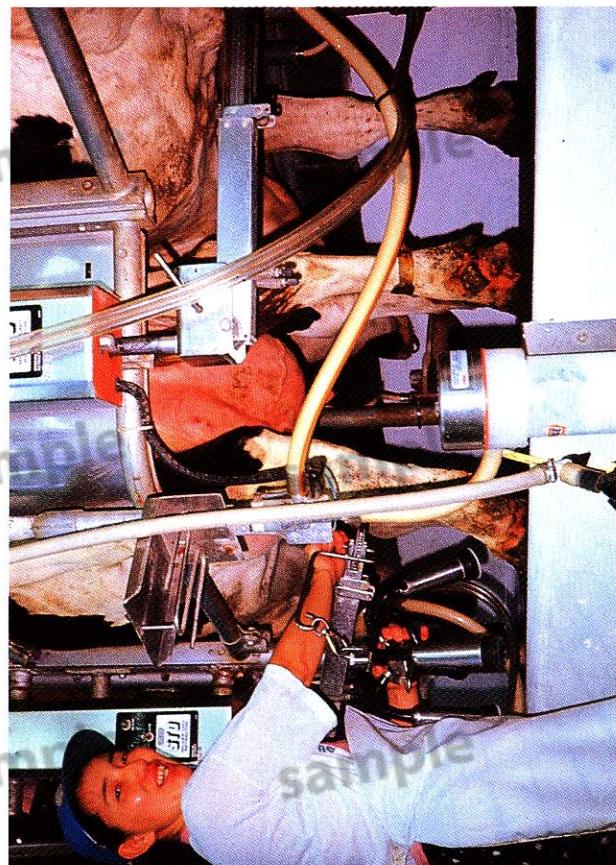


写真4：搾乳作業



写真1：フリーストール式牛舎

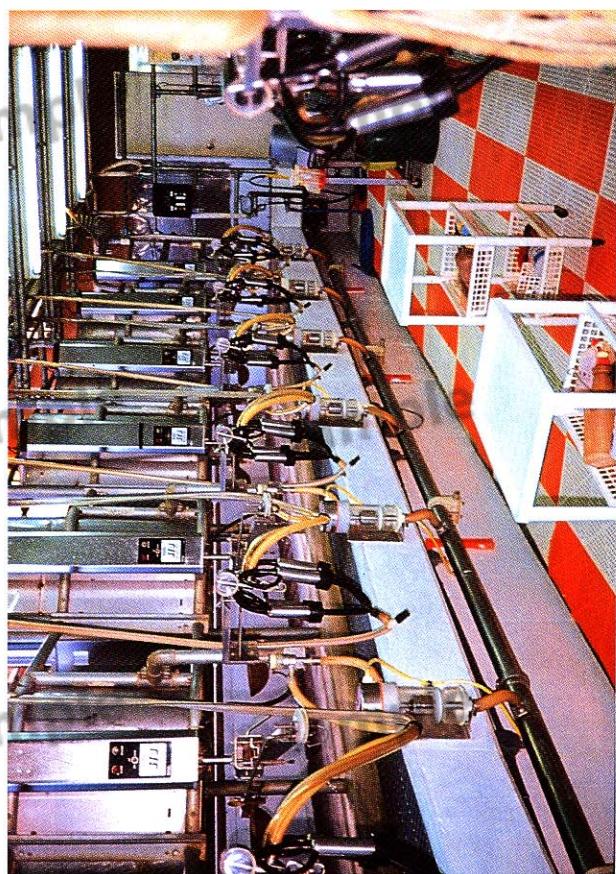


写真3：清潔なミルキングパーラーのビュート



写真6：牛糞は発酵処理され肥料に



写真8：酪農協でのサンプル検査



写真5：搾られた生乳はフレッシュラーに貯蔵



写真7：集乳を終えたミニローラーは毎日洗浄

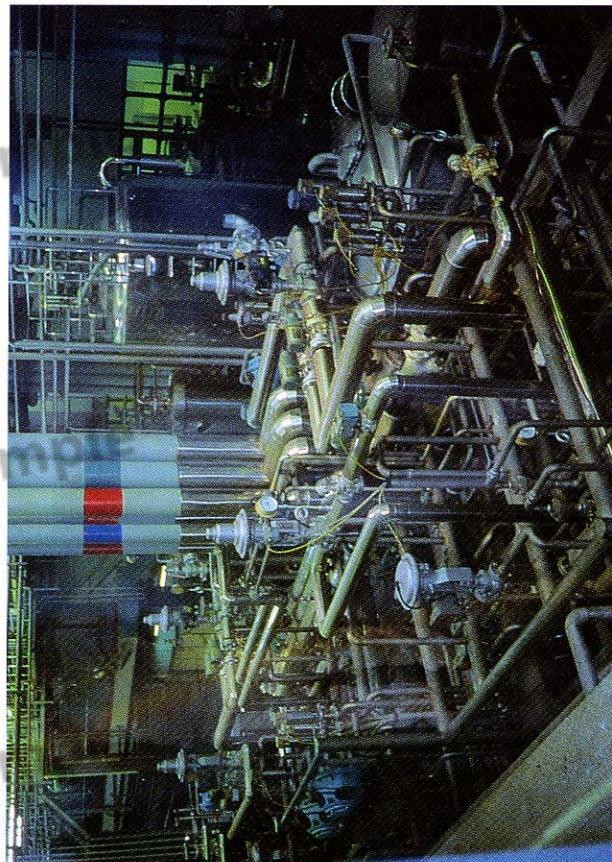


写真10：乳業工場で再検査・均質化・殺菌



写真12：工場倉庫から量販店（日配センター）

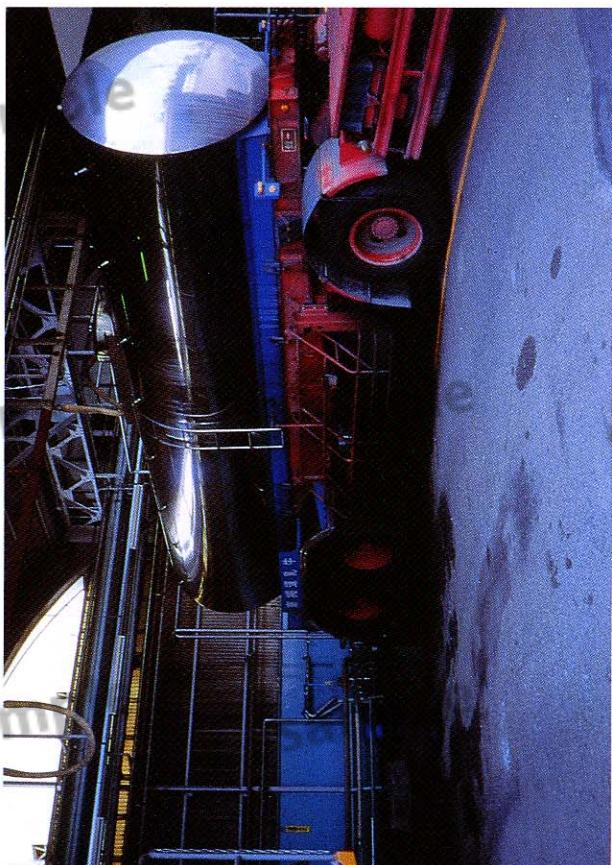


写真9：生乳は大型ローリーで乳業工場に到着



写真11：紙パックに充填された牛乳はフレートに





写真 18：牛乳はBRPのままショーケース脇へ



写真 20：牛乳パックは回収され業者へ



写真 17：店舗裏での商品積下し



写真 19：ショーケースに並べられ消費者を待つ

不許複製

慶應義塾大学ビジネス・スクール

情報 2001.9 · RP200