

## 第9章 酪農地域形成における 教育・研究機関の貢献

## 第9章 酪農地域形成における教育・研究機関の貢献

### 第1節 酪農教育機関の変遷

#### 第1項 岡山県立中国酪農講習所

昭和26年(1951)4月、第2代公選知事に当選した三木行治は、国土総合開発法(昭和25年公布)に呼応し、「岡山県総合開発」を構想し、地域振興策の一環として酪農振興を打ち出した。そして昭和27年12月30日県知事主宰のもとで「岡山県酪農振興計画」骨子が練り上げられ、酪農振興の方向性が明確となり、翌28年6月に蒜山地区酪農振興計画、続いて同年9月には美作地域酪農振興計画(蒜山地区を含む)が策定され、その後酪農振興計画は旭東、備中の両地域に及んでいる(第1章第2節参照)。

戦後期、岡山県農業における新興部門としての酪農経営の普及を図り、農業経営の合理化を図るため、酪農経営の中堅となる人材を養成するため、昭和28年(1953)8月に岡山県立中国酪農講習所が岡山県津山畜産農場に併設されたのである<sup>251)</sup>。

戦後20年間の岡山県酪農の展開過程は、第1期「低迷再建(混乱)」昭和20~25年(1945~50)、第2期「復興期」昭和26~29年(1951~54)、第3期「酪農家増加期」昭和30~35年(1955~60)、第4期「選別発展期」昭和36~40年(1961~65)の4画期に区分されている<sup>252)</sup>。上述した酪農講習所開設の時期は酪農展開の第2期に相当し、耕種農業における副次的酪農から複合酪農への脱皮段階にあり、乳牛飼養者に対し酪農経営の知識を深め、その生産技術水準の向上が強く求められる時期であった。

こうした背景のもとで設置された講習所は、定員25名、1年の修業期間で、酪農経営並びに一般畜産に関する知識及び技術についての教育・実習を行うこととしている<sup>251)</sup>。講習生は主として県内の高等学校卒業者を対象とし、全寮制のもとで、岡山県津山畜産農場職員による講義と実習が行われた。実習は農場に繋養される乳牛を主体としながらも黒毛和種牛、羊、山羊、豚を対象として、繁殖、衛生、飼養、飼料生産などの実技習得であった<sup>253)</sup>。

同講習所は設立以来、順調に運営され、卒業生は各地において酪農自営者としてあるいは指導者として活躍し、県外からも非常に注目されたのである。しかし、後述の岡山県立酪農大学の発足との関連で昭和39年(1964)度末に閉所を迎えることになった。開所以来11年間に218名の卒業生を世に送り出したのであるが、特筆すべきは卒業生の中に酪農処女地・蒜山地域の旧5か町村(川上村、八束村、中和村、二川村、湯原町)の酪農専任指導員として活躍した青年が含まれていたことである、彼らはジャージー種牛導入農家の経営・技術指導に昼夜を問わず懸命の努力を傾注し、今日の蒜山酪農地域形成の礎石を築いたのである。

## 第2項 岡山県立酪農大学校

昭和28年6月策定の蒜山地区酪農振興計画に基づき、同29年(1954)度から開始された国有貸付制度とそれに続く世界銀行融資制度による外国産ジャージー種牛の導入事業は昭和35年(1960)度に終了した。この7か年間、旧5か町村における導入頭数は825頭、飼養農家は620戸で総農家の約26%を占め、1戸当たり飼養規模は3頭に達していた。蒜山地域酪農の展開過程からみると、昭和35年(1960)は「酪農普及期」の終末であり、「酪農近代化期」(昭和38年頃以降)の黎明期に相当する(第2章第3節参照)。

この時期、岡山県知事三木行治は「これからの酪農に近代的なセンスと技術と知識をもった青年が必要であることを洞察」<sup>254)</sup>し、酪農経営者養成の大学校を構想し、その具体化を県畜産課長惣津律士に指示し、昭和36年(1961)3月定例県議会において「岡山県立酪農大学校設立構想を打ち上げ、同校を真庭郡川上村に建設する」<sup>255)</sup>方針を明らかにしたのである。

その構想は主として高等学校卒業者を対象とし、酪農経営主または、新規の酪農経営を日ざす者の養成が目的で、1年のうち学校で4か月間の講義と実習を行い、3か年間で修了させるいわばパートタイム・システムで、わが国では初めてという画期的なものであった。それは学生自身の意思による酪農生産現場における学術理論の体系化を實踐する実学教育の理念に根ざしたものと推量される。

昭和36年(1961)3月県議会で県当局は酪農大学校建物建築費として1千548万円を要求すると同時に、敷地(蒜山原三木ヶ原)は県開発公社で一括購入のうえ県が分割払いで取得する計画を明らかにし、議会側は一部から反対の声も出たが、結局、酪農振興という観点から認めたのである。ところが、キャンパス予定地の三木ヶ原団地の取得方法に関し、農林省岡山農地事務局は国有の開拓財産で「農地法上不可能」として突っぱねたため、県は独自で財源を調達し用地取得に当てることとなった。しかし、県は開拓地入植者の離作問題という試練にあい、農地事務局との見解が対立したのである。このため県はキャンパス予定地から約3キロ離れた県有地(岡山県酪農試験場蒜山分場)に変更し、三木ヶ原は将来、問題が解決してから実習地として利用することに計画を変更したのである<sup>256)</sup>。ちなみに三木ヶ原団地では昭和36年(1961)から大規模草地改良事業が実施され、同37年(1962)3月に岡山県乳牛育成場が設置されている。

岡山県は昭和36年9月県議会に酪農大学校運営費、職員費を追加要求するとともに、設置条例案を提案した。これに対して県議会農林委員会は、議会開会に先立つ事前審査をすすめて、①酪農大学校を蒜山に設置するのは気候、交通などの面から適当と思えない、②津山市の県立酪農講習所を拡充して酪農大学校にすることはできないか、③資格が何も与えられない酪農大学校に離村傾向の強い農村青年を集めることができるか、④実際に酪農経営に従事している者が4か月も家を離れることができるかなどの点をあげて、同年3月県議会において建築費を承認しているにもかかわらず反対意向を示した。そのため双方は協議を重ね、酪農大学校の教務関係や運営などについては議会の意見を十分尊重し措置するという趣旨の条件付きで原案は承認され、本会議の議決をみたのである<sup>257)</sup>。

県立酪農大学校は、まさに陣痛の苦しみを乗り越え、昭和37年(1962)4月川上村西茅部に誕生したのである。この西茅部キャンパスは岡山県酪農試験場蒜山分場跡地である。同分場はジャージー種牛導入を契機に地元の要請に応じ、川上村西茅部に川上村から20haの土地の提供を受け、昭和32年

(1957) 月 4 月に発足し、酪農大学校設置に伴い用地および建物・施設は同大学校に引き継がれたのである(第 1 章第 2 節参照)。

岡山県畜産課長惣津律士は昭和 35 年(1960) 4 月岡山県監査事務局長、そして翌 36 年(1961) 5 月県農林部次長の要職に在任中も国内外における酪農教育事情の調査を続け、そのあり方を模索し、その方向性の発見に執念を燃やし、同 36 年 12 月酪農大学校初代校長に任命されたのである。

同氏は、酪農教育についての見解を山陽新聞(昭和 38 年 8 月 14 日付)紙上で述べている。その一部を抜き書きすると「一般に酪農家の経営知識が乏しいとは、よく言われる言葉である。しかし経営戦略のもとで、乳牛は十分な能力を発揮してくれるはずはない。酪農をやる上に必要なすぐれた知識と技術と土性骨を酪農家が身につけているかどうかによって、これからの酪農の勝負が決まるのではなからうか」「私は学生におりにふれて“君たちは私たちの教えることを通じて、物の考え方、見方を精進する必要がある。うんと本を読み、うんと建設的なディスカッションをして疑問をもつようにせよ。そこに進歩があるんだ」と話した。蒜山のジャージー農家で立派な成績をあげておられる方々は、すぐれた考え方をしている。農業教育が今日ほど重要性をもっている時はないと私は思っている」。

(中略)「しかし案外、従来の講習施設に人が集まりにくいのはどうしたことか。教育施設の内容に魅力が乏しいのではないか。今日の農業施策はとかく行政が先行し、教育とか試験研究はあとからトボトボ歩いているせいである。これらの整備とか拡充になるとあとまわしになるのが通例である」。

(中略)「よろしく、試験研究機関と教育機関に為政者はうんと配慮すべきであろう」。「酪農は成長株だ」と時代の寵児のようにいわれ、そのムードは華やかである。単行本も雑誌も、(中略)「何ヶタ農業は酪農からとか、盛んに取り上げている。しかし、そうした表面的な派手さに目をうばわれ、立派な経営はすぐれた知識と技術によってのみ実現できるという簡単な公式を忘れてはならない。アメリカでは、成功する農家は立派な技術者であり、よき経営者であり、そしてすぐれたセールスマンであるといわれているのだ」。

初代校長惣津律士が県立酪農大学校に全力を傾注した、たぎる情熱は前記の文脈から汲み取れるのである。先に記述したパートタイム・システムの学制導入、教育に携わる県技術吏員の身分を教授、助教授、助手とし、研究組織として乳牛飼養研究室、経営研究室、家畜衛生研究所などを設置し、また、専門教育を深化するため主に岡山大学から教授、助教授を非常勤講師として招聘したのであるが、これらの教育体制もまた、前記した文脈に潜む教育理念に基づくものである。パートタイム・システムの学制は、自家経営における疑問点を抽出し、大学校の教育・研究の場へ持ち込み科学的に解決する、酪農現場と教育・研究現場の一体化を意図したものと考えられる。また、教授、助教授などの身分呼称は、当事者の教育・研究者としての意識改革と同時にその目的達成への意欲高揚であったと推量される。

酪農大学校は酪農経営者の知と技の殿堂である、という思いを込めて、その実現に尽力された初代校長は昭和 38 年(1963) 3 月、下記の酪農大学校寮歌を残して学園を去ったのである。そして 2 年後、県立酪農大学校は財団法人中国四国酪農大学校に改組される運命の時を迎えることになった。

#### 岡山県立酪農大学校寮歌

- 1 緑したたる陽春の／ジャージー遊ぶ蒜山の／文化の香りいや高く／学園したいは我は来ぬ
- 2 錦繡の蔭映ゆる時／偲ぶや故郷の秋の曲／我れ感傷の夢追いぬ／真理の道はいとけわし

- 3 流れは清し旭川／北斗の星座仰ぎつつ／固き決意の若人は／誇りと栄を歌うなり
- 4 神秘の白衣蛭が峰／無限の光ほほえみぬ／我らが築きし酪農の／久遠の城を来たり見よ

### 第3項 財団法人中国四国酪農大学校

酪農大学校の経営体が岡山県から財団法人に変わった昭和41年（1966）は、酪農普及期を脱し、酪農近代化期に突入する時期に当たる（第2章第3節参照）。

元岡山県農林部長山下肅郎は、岡山県立酪農大学校を法人組織に改組し、施設を大幅に拡充して、中国四国地方の酪農後継者や酪農就業希望者を対象にした酪農の総合的な教育機関設立の背景と経緯に関する一文を財団法人中国四国酪農大学校20年記念誌<sup>258)</sup>に寄せているが、その要旨は次のようである。

岡山県立酪農大学校は、農林部が行う専門教育施設（教育機関ではないということ）としては、他に類例を見ない規模のもので、同大学校設立以来4年を経た今日でも、農林部の独立した酪農教育施設としては、これだけの規模のものは北海道を除いては全国にないといってよかろう。しかし、これだけの施設をしても、決して十分ではなく、むしろ足りないことが一杯である。

学生の生活環境では、寄宿舎の4人1部屋は長期寮生活にはなじまない。図書室、娯楽教養室が足りない。酪農生産では、大型トラクター（現在は借用）と作業用機械が装備されてなく、学生教材用のためにも複数台数が必要である。教職員関係では、山村僻地のため単身赴任で、土俵月来先生ばかりである。

そして最も主要なことは酪農大学校で学生は何を学ぶかということである。酪農生産の知識や技術の学習は、県職員の講義であるから酪農大学校において初めて聞けるというものでなく、酪農試験場で十分出来るはずである。他県に類を見ない規模をもつ特異な施設であっても、なお中途半端なもので、「酪農大学校なればこそ」というものに欠けている。

岡山県立酪農大学校は、このような意味で危機に逢着している。ましてや、中国四国各県においても同様であろうことは推測に難くない。しかしこれを少しでも魅力のある教育の場に再建するには、なお、1億円を越える投資を必要とする。こんなことを、各県それぞれが設置するということは、およそナンセンスである。非経済もはなはだしい。

そこで、中国四国農政局とも相談し、財団法人中国四国酪農大学校に編成替えすることとし、そのために地方競馬全国協会から、地域開発のための補助金を貰い、中国四国9県に兵庫県を加え、財団法人を設立し運営する構想を固めた。この構想は関係県の農林部長会議、同畜産課長会議において説明されたが、各県とも畜産技術者養成施設があり、施設不十分で、希望者が少ない事情を抱えながらも、諸般の行政事情から、既存の制度廃止に踏み切れることは容易でない。このため県議会議長会、知事会議に議題として提出することとなった。こうした困難な経緯をたどりながら、結局、岡山県が大学校の経営費の赤字を負担し、職員を外向させ、さらに当初予定の各県出損金100万円を当面10万円とすることで決着し、ようやく構想実現化の道筋がついたのである。

同氏は上記の経緯を記述し、次の1文で最後を結んでいる。「しかし次の問題が控えている。ほんとうに立派な中国四国酪農大学校の設立である。私が県を去るに当たって、気がかりなことの1つに

なってしまった」。当大学関係者は、この1文の重みを深く感じ、銘記し、絶えず検証しながら、輝かしい酪農大学校の実現に向かって精進しなければなるまい。

## 第2節 酪農大学校の教育体系

### 第1項 酪農教育の目標

県立酪農大学校の教育目標は、酪農経営の健全な発展を図るために欠かせない基本的科学的知識と技能を習得させ、優れた経営者を養成する、と簡潔に表現している<sup>259)</sup>。一方、財団法人中国四国酪農大学校においては、企業的経営能力、創造性に溢れた、しかも国際的な経営能力、地域リーダーとしての能力を具えた酪農人の養成を大目標とし、さらに教育指針として次の3項をあげている<sup>260)</sup>。

- 1) 酪農の社会的意義と役割を自覚させ、酪農に対する自信と誇りを持たせると共に、酪農経営の発展について自ら考え行動できる自主性と意欲を醸成する。
- 2) 酪農に関する広範な知識を授けると共に、付属牧場を実習の場として実践教育を行う。
- 3) 全寮制による集団生活を通じて人格の練磨に努め、社会人としての協調性を養う。

### 第2項 学年制と教育方式

前節で記述したように、岡山県における酪農経営後継者や新規希望者などを対象とした酪農教育の本格化は、昭和36年(1961)12月1日設立の県立酪農大学校を嚆矢とし、その後、同40年(1965)11月、県立酪農大学校の発展的改組による中国四国各県および兵庫県を含む10県の参加する財団法人中国四国酪農大学校へと変容している。

酪農大学校の教育制度は県立から財団法人へ移行するに伴って大きな変化がみられ、その概要は表120に示すとおりである。

すなわち、県立時代の定員は30名の全寮制、学年制は3年制、教育方式は全寮制で、学内教育(講

表120 酪農大学校における教育体系の変遷

年度	学年制	教育方式	修業期間		
			1 学年	2 学年	3 学年
昭和38~40年	3 学年制	学内教育(講義・実習):12か月間 学外研修(自営実習):12か月間*	4か月間(4~7月) 上記期間以外	4か月間(8~11月) 上記期間以外	4か月間(12~3月) 上記期間以外
41~62	2 学年制	学内教育(講義・実習):12か月間 学外研修:12か月(うち2か月校内)**	6か月間(4~9月) 上記期間以外	6か月間(10~3月) 上記期間以外	— —
63~現在	2 学年制	学内教育(講義・実習):16か月間 学外研修:8か月(うち2か月校内)***	12か月間(4~3月) —	4か月間(12~3月) 8か月間(4~11月)	— —

資料：中国四国酪農大学校教務課資料による。

注：\*主に自家経営に参加・研修する。

\*\*うち2か月間は大学校付属牧場で研修。

\*\*\*2か月間は大学校付属牧場で研修。残り6か月間は先進酪農家1か所2か月ずつ3か所で研修する。

義と実習)と学外研修(主として自営実習)に区分され、その期間はいずれも12か月である。学内教育の修業期間は各学年とも4か月で、その時期は学年によって異なり、1学年は4～7月、2学年は8～11月、3学年は12～3月と季節的配分が行われ、これらの修業時期以外は学外研修に当てられている。3年間の修業期間を通じて学内教育期間は1か年、残り2か年は学外研修となっている。

財団法人化に伴い定員40名の全寮制で、学年制は2年制に改正されているが、教育方式は学内教育と学外研修の2本立とし県立時代と変わりはない。しかし教育方式の内容には違いがみられる。すなわち、昭和41～62年(1966～87)における学内教育(講義と実習)は12か月間で、1学年は4～9月、2学年は10～3月のそれぞれ6か月間ずつである。同様に学外研修としての酪農実務研修も6か月間ずつ12か月間とし、学内教育期間以外の時期に実施されるが、その研修場所は2か月間は同校付属牧場に指定され、残り10か月間は学外で、その研修場所は学生の自主的判断に任されている。

一方、昭和63年(1988)以降においては、学内教育(講義と実習)期間は16か月で、従来と比べて4か月間長くなっている。その内訳は1学年の12か月間、2学年の4か月間(12月～3月)である。学外研修としての体験学習は2学年のみで、その時期は4～11月の8か月間、研修場所は2か月間(4月～11月の期間中)は同校付属牧場、残り6か月間(4月～11月の期間中)は学外である。

前記した昭和63年(1988)以降における教育方式と修業期間の改正の背景は次のようである<sup>261)</sup>。

昭和40年(1965)の法人化以降23年間に、わが国酪農を取り巻く国内外の経済的環境は目まぐるしく変化し、酪農生産技術は急速に進化している。たとえば畜産物の自由化、酪農経営の近代化、農業機械の大型化、受精卵移植などバイオテクノロジーの進歩、情報技術革命などがあげられ、これらに対応した教育体系の見直が必要となった。このため大学や酪農家など同校関係者、卒業生から広く意見を求め、教育方式と修業期間、さらに教育内容の改正を行ったのである。

上述したように教育方式は学内教育と学外研修の2本立であるが、この他に資格免許取得の機会が与えられている。すなわち、平成12年の時点で、1学年次に大型トラクター及びけんいん免許、毒物劇薬取扱免許、危険物取扱者免許、家畜(牛)人工授精師免許取得と酪農ヘルパー専門技術者養成研修会の受講であり、また、2学年次には削蹄師免許と家畜受精卵移植免許の取得である。

### 第3項 授業科目

酪農経営は一般に技術的生産過程(物的過程)と経済的生産過程(価値的過程)の2つが総合されたものと理解されている。したがって教科内容は、これらの過程に係わる分野の学問によって編成され、その分野は飼料生産、乳牛飼養管理、繁殖・改良、畜産物利用(乳利用)、経済と情報等に分かれ、その総体が酪農経営である。したがって授業科目の編成は、酪農経営の展開過程と酪農科学の進歩を反映したものでなければならない。

県立および財団法人営の酪農大学校における授業科目は表121で示すとおりで、その内容は経年的変化を示している。

表示した年度のうち昭和36年(1961)は県立時代、同42年(1967)は財団法人営の初期であり、その後はほぼ10年間隔である。昭和53年(1978)は後述するように同48～52年(1973～77)の5か年にわたる教育環境のハード面が整備・充実された時期に相当する。

表121 授業科目の変遷

分野	昭和36年		42		53		63		平成9	
	科目	時間	科目	時間	科目	時間	科目	時間	科目	時間
飼料生産	土壌学	30	土壌学	30	土壌学	20	土壌学	30	土壌学	10
	肥科学	30	肥科学	30	肥科学	20	肥科学	30	肥科学	20
	植物生理学	15	飼料作物学	45	飼料作物学	60	飼料作物学	51	飼料作物学	20
	飼料作物学	75	牧草学	60	牧草草地学	40	牧草草地学	41	牧草草地学	20
	草地学	45	牧野概論	30	農業土木学	10	飼料作物栽培演習	36	牧草飼料作物演習	10
	牧野概論	30	農業土木学	15	飼料作物栽培実習	*	飼料作物栽培実習	*		
	農業土木学	15	農業機械学	15	草地肥培管理実習	*	草地肥培管理実習	*		
	農業機械学	45			サイロ品質鑑定	*	草地植生調査	*		
	農業土木実習	30			草地植生調査	*	土壌検査	*		
	農業機械実習	60			土壌検査	*				
	農業気象観測実習	15			飼料展示圃試験	*				
	農場実習	375								
	飼養管理	家畜生理学	15	家畜生理学	30	家畜生理・衛生学	60	家畜解剖・生理学	42	家畜解剖・生理学
飼料学		30	飼料学	45	飼料学	40	飼料学	50	飼料学	20
家畜飼養学		15	家畜飼養学	90	飼養管理学	120	飼料計算演習	28	飼料計算演習	30
家畜衛生学概論		45	家畜管理学	15	飼養管理実習	*	家畜管理学	92	飼養管理	40
牛舎実習		35	家畜衛生学概論	30	酪農機械学	26	飼養管理演習	58	肉用牛管理論	20
					酪農機械実習	*	* 乳牛飼養管理実習	*	* 飼養管理学演習	20
					酪農施設学	40	家畜衛生学	39	搾乳演習	10
					放牧衛生実習	*	* 搾乳演習	9	牛肢蹄学	20
					搾乳・削蹄実習	*	* 酪農機械学	30	牛削蹄演習	10
					牛体発育試験	*	* 酪農施設学	60	酪農機械学	20
					肥育試験	*	* 酪農機械演習	54	酪農施設学	20
					牛舎消毒	*	* 酪農機械実習	*	* 酪農施設学	20
							放牧生態調査	*	* 酪農機械演習	20
							削蹄実習	*		
							牛体発育調査	*		
						肥育試験	*			
						牛舎消毒	*			
繁殖・改良	家畜繁殖学	30	家畜繁殖学	30	家畜繁殖学	60	家畜繁殖学	60	家畜繁殖学	40
	家畜育種学	45	家畜改良育種学	60	家畜改良学	61	家畜改良学	45	家畜改良学	40
	人工授精実習	45	人工授精講習会	71	乳牛審査実習	*	* 乳牛審査実習	*	* 人工授精・	
	乳牛審査実習	30			人工授精実習	*	* 人工授精・受精	*	受精卵移植演習	20
					人工授精講習会	84	卵移植演習	33	助産技術演習	10
畜産物利用	乳学	30	乳学	15	乳学	10	乳学	10	乳学	20
	畜産製造学	15	畜産製造学	15	畜産製造学	20	畜産製造学	10	乳製品製造演習	20
	食品衛生学	15	食品衛生学	15	乳質検査実習	*	* 乳製品製造演習	20		
	畜産製造実習	15			畜産加工実習	*	* 乳質検査	*		
	乳質検査実習	45								



経営・経済・情報	農業経済学概論	30	農業経済学概論	30	農業経済学	20	農業経済学	30	農業経済学	20
	酪農経営学	15	農業経営学	30	農業経営学	20	農業経営学	30	農業経営学	20
環境	農業簿記学	30	酪農経営学	75	酪農経営学	44	酪農経営学	18	酪農経営学	20
			農業簿記学	30	酪農経営診断実習	* 酪農経営診断演習	30	酪農経営診断演習	10	酪農経営診断演習
その他					農業簿記学	32	経営診断実習	* 農業簿記学	40	酪農経営診断演習
							農業簿記学	24	農産物流通論	20
畜産学概論								畜産情報処理	20	畜産環境保全論
								情報処理演習	20	環境検査演習
畜政論										
生活改善										
試験実習										
ゼミナリー										
農家実習										
畜産学概論										
畜政論										
社会時事										
一般教養										
卒業論文										
校外研修										
酪農実習										
校外研修										
総時間	24科目：885時間 実習：1,260時間	27科目：829時間 実習：1,005時間	21科目：765時間 実習：1,309時間	30科目：1,052時間、 うち演9科目：274時間 実習：1,800時間	39科目：820時間、 うち演習12科目：190時間 実習：1,500時間 校外研修：1,200時間					

資料：中国四国酪農大学校教務課カリキュラム関係資料により、一部加筆した。

注：1) 総時間には人工授精講習会を含まない。

2) \* 各科目実習時間は実習総時間として表示した。

昭和63年（1988）は、上述したように20数年来の教育体系を改正し、教育内容を改善・充実した新制度発足の初年度であり、その改善の力点は以下のようである<sup>261)</sup>。

- ① 1学年は基礎学習期間とし、酪農経営に必要な基礎的知識・技術の履修科目とその学習度を深化させるため実践的演習科目を充実する。
- ② 2学年の4か月間は、応用的科目の履修に重点を置き、農業簿記学、酪農経営診断実習、乳製品の手づくり、コンピューター利用による情報処理、受精卵移植技術などを習得する。
- ③ 各種の実習は、時間的余裕を持たせ、単なる作業でなく、講義内容の実践的な理解・確認の場と位置づけている。
- ④ 学外に教育機会を多く求め、広く知識と技術を習得するため、畜産研究施設、関係団体、畜産物の加工・流通機関の視察や優秀農家との交流を行う。

上述した2学年の8か月間に及ぶ体験学習は、教育内容の改正における重点の1つであると推量される。すなわち、様々な環境の酪農現場において、校内教育で習得した科学的基礎知識の技術体系化を体験的に検証し、酪農科学諸分科の総合化の道筋を明らかにし、総合科学である酪農経営学を学習するものであり、また、農業現場における自身への精神的挑戦であり、酪農人としての生きがいを発見する学習過程でもある。

平成9年（1997）の授業科目は、後述するように同5～7年（1993～95）度の酪農大学校整備事業により、情報関係、受精卵移植等のハイテクノロジー、牛乳及び食肉加工など教育環境のソフト面が整備された背景のもとでの改正である。すなわち、整備・充実された施設に係わる教科目の新規導入、

畜産環境保全のための環境関係科目、また、畜産物の自家ブランド化の潮流に合わせて、畜産物の流通分野の教科目を取り入れている。

なお、昭和60年（1985）以降の授業科目の中で、卒業論文は2学年次に履修するものである。そのテーマは基本的には学生自身が決め、自主的に研究し、論文にまとめるもので、それぞれの担当教師が指導する。これまでの論文内容で多い分野は乳房炎の防除対策、家畜糞尿の堆肥化、飼料給与等である<sup>262)</sup>。

授業科目内容の子細にみると、まず科目数と授業時間では、昭和53年（1978）まではおよそ25科目前後（21～27科目）、授業時間は800時間前後（765～885時間）であるが、同63年（1988）には30科目、授業時間は1,052時間に急増し、平成9年（1997）には科目数は39科目と増加し、授業時間は820時間に短縮されている。

一方、授業科目内容をみると、特に昭和53年（1978）から酪農施設、酪農経営診断などが加わり、同63年（1988）から受精卵移植、各種科目の演習が加わり、平成9年（1997）には畜産情報と畜産環境が組み込まれている。学内実習時間は昭和53年（1978）までは1,200時間前後（1,005～1,309時間）で、同63年（1988）には1,800時間（校外研修を含む）、平成9年（1997）には学内実習1500時間、校外研修1200時間となっている。

上述の専門教科目の講義、演習及び校内実習は同校職員によるが、一部については学外講師（主に岡山大学、鳥取大学、学識経験者）が担当している。また、一般教養科目は交通安全、暮らしのセミナー、人間と社会、体育、国際化、暮らしと環境の6教科からなり、特別研究は国内外の畜産情勢に関するもので、いずれも学外講師による。

### 第3節 酪農大学の教育組織

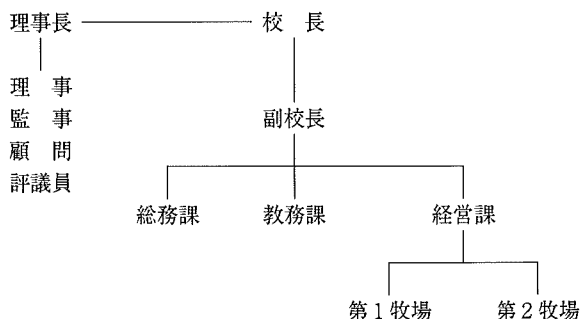
岡山県立酪農大学校は昭和36年（1961）12月1日に設立され、真庭郡川上村に建設中の校舎が完成する翌年の3月末まで、津山市大田の岡山県酪農試験場の仮校舎が使用された。

当時の教育組織に分化はみられず、学校長以下教務課長の1課制で、校長を含む4名の体制で発足し、講義は岡山大学農学部教授と県農業改良課専門技術員を講師に迎え、実習は酪農試験場職員によって行われている。

しかし、昭和37年4月1日、新キャンパス（川上村西茅部）に移転後は、教育組織は総務課、教務課、3研究室（飼養、経営、飼料）と1研究所（家畜衛生）および農場から構成されている。これら組織の構成人員は校長以下23名で、講義の一部は学外講師、主に岡山大学教授が担当している。

法人化に伴う酪農大学の組織構成

表122 酪農大学の組織構成



と人員は、それぞれ表122、表123に示すとおりである。法人組織体制として理事、監事、評議員、顧問を置き、教育実務組織は総務、教育、経営の3課制（当初は部制）とし、経営課に2牧場が所属する。教育実務組織の人員は校長以下18名、うち教育担当者は14名であるが、学外講師として岡山、鳥取両大学教授および学識経験者15名を招聘している。

表123 酪農大学の運営組織人員とその所属機関

(単位：人)

構成者	人員	所属機関		
		岡山県	酪農大学校	その他
理事長	1	1	—	岡山県農林水産部長
理事	11	—	—	関係10県農林水産部長、校長
監事	2	—	—	関係10県農林水産部次長相当職、持ち回り
顧問	1	—	—	農水省中国四国農政局長
評議員	10	—	—	各県畜産課長
校長	1	—	1	岡山県OB(理事兼務)
副校長	1	1	—	
総務課	3	2	1(臨時)	
教務課	4	2	2	
経営課	8	5	3	
第1牧場	3	2	1	
第2牧場	5	3	2	
学外講師	15	3	—	岡山大5名、鳥取大2名、学識経験者5名

資料：中国四国酪農大学校教務課資料（平成15年12月）による。

## 第4節 酪農大学の施設

### 第1項 岡山県立酪農大学校

既述したように岡山県立酪農大学校は昭和37年（1962）12月、岡山県酪農試験場の施設を借りて発足した。同試験場の講堂が講義室、講堂付属休憩室が教務室、短期講習生宿泊施設が学生寮として供用された。

昭和38年（1963）4月移転先の新キャンパスは、岡山県酪農試験場蒜山分場（川上村西茅部）を引き継いだものである。その用地面積は21ha、その内訳構成は耕地4ha、牧草地11ha、山林4ha、建物敷地1haである。既設の建物は事務所、職員宿舎、農具舎、牧草乾燥室、堆肥舎、倉庫、種雄牛舎、病畜牛舎などである<sup>263</sup>。新設は本館（講義室を含む）、講堂、学生寮、食堂、開放式牛舎などである。

### 第2項 中国四国酪農大学校

県立から法人組織に改組された中国四国酪農大学校は、県立酪農大学校（川上村西茅部）および岡山県乳牛育成牧場（川上村三木ケ原）の用地、建物、施設の譲渡を受けている。用地面積は111haで、その内訳は西茅部地区22ha、三木ケ原地区89haとなっている。西茅部地区には学校本部と第1牧場、三木ケ原地区には第2牧場があり、両地区間の距離は6kmである。

法人化に伴い建物・施設の整備・充実が図られているが、それは主として地方競馬全国協会の補助事業（学校教育事業施設整備費）によるものである。その事業内容は教育施設（教室、教材、学生寮など）と牧場関係（乳牛の導入、牛舎ならびに付属施設の新設、草地・家畜の管理機械の装備、飼料

基盤の整備)に及んでいる。同事業は特に昭和48～52年(1973～77)度において本格化し、さらに平成5～7年(1993～95)度に近代的施設の整備・充実が行われている。

ちなみに昭和48～52年(1973～77)度の主要事業は、教育施設として研修センター(研修室、男子・女子学生寮など)および体育館の建設など、牧場関係では牛舎改造と糞尿処理施設(スラリーストアなど)設置、搾乳施設(ロータリーパーラー)設置、草地造成、放牧地および牧道の整備、牧草の生産・調製用トラクターと作業機械の装備などである<sup>264)</sup>。

平成5～7年(1993～95)度の主要事業は、教育施設として本館を新設し、同館内の設備内容は教室(40人収容)、AVルーム(大型ビデオプロジェクター、OHP装備)、情報処理室(パソコン20台装備)、図書室(ビデオ鑑賞設備装備)、会議室、学生ホール、事務室、乳肉加工実習室、ハイテク実習室(受精卵移植等)である。一方、牧場関係では搾乳施設(オートタンDEM式パーラー)が導入されている<sup>265)</sup>。

## 第5節 酪農大学校附属牧場の経営

### 第1項 岡山県立酪農大学校農場

既述のとおり農場は岡山県酪農試験場蒜山分場を引き継いだものであり、その土地利用は放牧地11ha、飼料畑4ha、山林4haであった<sup>263)</sup>。発足当時、既設の建物、施設の他に県下では珍しいルースバーン式牛舎と近代的施設を装備し、ジャージー種牛26頭(うち種雄牛4頭)、黒毛和種牛(種雄牛)2頭を繋養している<sup>266)</sup>。両品種の種雄牛は蒜山地域の人工授精用で、それは上記した岡山県酪農試験場蒜山分場の業務を引き継いだものである。

県立時代当初の主要機械装備はトラクター2台、モーター、トレーラー、トラック<sup>266)</sup>およびハイコンディショナー(川上村貸付)<sup>267)</sup>各1台と搾乳施設に過ぎなかった。

農場経営は飼養研究室と飼料研究室による部門別分担制が採用された。すなわち、乳牛飼養部門は飼養研究室、牧草地管理・飼料作物栽培部門は飼料研究室が分担し、相互に連携しつつ遂行された。なお、発足当初は飼料基盤の拡大が急務とされ、キャンパス内の山林における人工草地造成が積極的に推進され、また隣接する民有耕地の取得などが行われた。

### 第2項 中国四国酪農大学校附属牧場

酪農経営の近代化の手段の1つは飼養規模の拡大による「規模の経済性」の追求であった。これに呼応して附属牧場は大型酪農のモデル経営をめざし、既述したように昭和48～52年(1973～77)と平成5～7年(1993～95)において建物、機械、施設の整備・充実を図っている。附属牧場は2牧場に分かれ、それぞれに牛舎、堆肥舎、飼料および肥料保管庫、大型トラクター(75～100馬力)と各種作業機、糞尿処理施設、作業用車輛、搾乳機械、牛乳冷却施設などが配置されている。牧場の乳牛飼養形態は2牧場間に違いがあり、第1牧場はホルスタイン種牛の周年舎飼方式であり、第2牧場はジャージー

ジ一種牛の夏期放牧・冬期舎飼方式である。

蒜山地域は昭和29年（1954）以来ジャージー種牛集約酪農地域として、その経営展開が図られた経緯（第1章第2節参照）からすると、酪農大学校におけるホルスタイン種牛の導入は酪農教育の観点からすれば避けられない現実である。しかし、ホルスタイン種牛の繫養は昭和40年（1965）以降における地域酪農の経営展開に大きなインパクトを与えたことは否めない。それは個別酪農家におけるホルスタイン種牛導入の契機づけとなり、同種牛の飼養管理技術の普及に大きく貢献したことである。

酪農大学校における牧場は酪農教育に欠かせない存在である。牧場は酪農生産技術を巧みに適用する生産現場であり、学生はその現場に身を置いて、その技術適用の実態に触れ、酪農生産技術体系における酪農科学理論の位置づけを行うことができる。換言すれば、実習という現場体験をとおして、細分化された酪農諸科学の総合化による酪農生産技術体系の確立過程を学習することが可能である<sup>268)</sup>。

酪農生産現場の核となる酪農経営は、技術的生産過程と経済的生産過程の2つの側面を備えている。牧場実習の目的は、この2つの過程の仕組みを体験的に学習し、それぞれの生産過程の「部分と全体」を、理論と技術の結節という条理のもとで理解することである。そのためにも牧場は地域酪農の発展方向を見定め、酪農経営モデルを設定し、その経営モデルにおける研究成果を牧場実習の基盤に据えることが必要である<sup>269)</sup>。

酪農経営モデルは、地域酪農の発展方向を先取りしたものでなければならない。その方向は言うまでもなく環境保全型酪農経営であり、それはまた有機酪農経営への道程でもある。そのような方向性を堅持し、蒜山地域の自然環境と調和し、農業資源の保全・循環を図る酪農生産技術の創出機能を備えた牧場こそ酪農教育機関に相応しい牧場といえるのである。

中国四国酪農大学校は各種免許の取得の機会を与えているが、他に「酪農経営士」の称号授与を特色としている。この称号には上記した牧場実習の教育成果を強く意識した学校当局の思いが込められているのであろう。

牧場実習のハード面である牧場経営体の概要を経年的に示すと表124のとおりである。

大学校の法人化当初の昭和41年（1966）の乳牛飼養規模は第1、2牧場とも40頭前後であったが、その後は増加している。すなわち第1牧場では昭和55年（1980）に1倍強の約60頭、平成12年（2000）には2倍近い約80頭を示している。一方、第2牧場では昭和55年（1980）に3倍半の140頭程度に増加し、平成12年（2000）には4倍程度の160頭に達している。

搾乳牛舎の収容様式と搾乳方式には変遷がみられる。牛舎の収容様式は昭和41年（1966）の時点では第1、2牧場はともにルースバーンであったが、第1牧場では繋ぎ様式に変わり、第2牧場ではスタンションからフリーストールへと変わっている。搾乳方式について第1牧場では3頭単列サイドオープニングからパイプライン方式に変わっている。一方、第2牧場では4頭複列ヘリーンボーンからロータリーパーラーに変わり、その後には4頭複列オートタンデムパーラ方式を採用している。

牧場の飼料基盤は牧草地と飼料畑であり、その総面積は第1牧場では昭和41年（1966）以降14ha程度で推移しているが、第2牧場では昭和41年（1966）に約23ha、その後は63ha程度に増加している。

飼料基盤の利用状況を平成12年（2000）の時点でみると、第1牧場では牧草地9.5haから混播牧草ラップサイレージを調製し、飼料畑5.1haから玉蜀黍サイレージを調達している。第2牧場では51haの牧草地（20牧区）を放牧および採草（ロールバールラップサイレージ）に利用し、畑地12.3haはでは

表124 付属牧場経営規模の変遷

牧場区分	年度	労働力 (人)	飼料作面積 (ha)			飼養頭数 (頭)				生乳生 産量(t)	飼養・搾乳施設	
			牧草地	飼料畑	合計	乳牛	和牛	肥育牛	合計		牛舎様式	搾乳方式
第1牧場	昭和41年	3	8.6	4.4	13.0	45	—	—	45	122	L.B <sup>a)</sup>	3頭単列 <sup>d)</sup>
	55	3	9.1	6.3	15.4	57	—	83	140	163	繋ぎ	P.L <sup>e)</sup>
	平成2	5	7.8	6.9	14.7	62	—	92	154	266	同上	同上
	12	3	9.5	5.1	14.6	81	4	25	110	335	同上	同上
第2牧場	昭和41年	3	23.5	—	23.5	39	—	—	39	52	L.B <sup>a)</sup>	4頭複列 <sup>f)</sup>
	55	6	57.6	7.0	64.6	143	—	44	187	299	同上	同上
	平成2	6	55.3	7.7	63.0	149	—	—	149	354	S <sup>b)</sup>	R.P <sup>g)</sup>
	12	5	51.0	12.3	63.3	162	—	—	162	520	F.S <sup>c)</sup>	4頭複列 <sup>h)</sup>
	昭和41年	4	46.0	—	46.0	81	—	—	81	78	L.B <sup>a)</sup>	8頭複列 <sup>f)</sup>
第3牧場	昭和41年	10	78.1	4.4	82.5	165	—	—	165	252		
全体	55	9	66.7	13.3	80.0	200	—	127	327	462		
	平成2	11	63.1	14.6	77.7	211	—	92	303	620		
	12	8	60.5	17.4	77.9	243	4	25	272	855		

資料：表120に同じ。

注：1) 第1牧場はホルスタイン種牛飼養、第2牧場はジャージー種牛飼養、第3牧場は旧県営乳牛育成牧場、昭和43年に第2牧場に統合される。

2) a) ルースバーン、b) スタンション、c) フリーストール、d) サイドオープン、e) パイプライン、f) ヘリオンボーン、g) ロータリーバーラ、h) オートタンデムバーラ。

10.3haから玉蜀黍サイレージ、2haから夏作ソルガムと冬作イタリアンライグラスのサイレージを調達している。牧草地51haの利用内訳は放牧専用17.2ha（9牧区）、採草専用25.7ha（8牧区）、放牧・採草兼用8.1ha（3牧区）である。放牧は搾乳牛群と育成牛群について5月中旬から10月下旬まで、昼間輪換方式で行われている。

牧場に繋養されるジャージー種牛群の能力検定成績（平成1～13年）の一部を示すと表125のとおりである。

ジャージー種搾乳牛の12年間の平均体重は403±16kg（変動係数4）である。

経産牛1頭当たり乳量は平成元年（1989）に4,376kgを示し、6年後の同7年（1995）に5,000kg台に達し、翌8年（1996）に5,695kgと増加した後は下降し、5,000kg台前半で推移し、同12年（2000）には6,000kgに達している。その12年間の平均は4,911kg（変動係数13）で、後述のホルスタイン種経産牛の乳量の65%に相当する。

乳脂肪含有率は4.85～5.21%の範囲で、経年的推移パターンに一定の傾向はみられず、12年間の平均は5.03±0.10%（変動係数2）となっている。乳蛋白質含有率は3.74～4.10%の範囲にあり、平成2～3年（1990～91）頃は低く、その後増加し、同5～7年（1993～95）は4%水準で推移しているが、その後は3%を僅かに切っている。その12年間の平均は3.92%（変動係数3）である。無脂固形分率は9.2～9.62%の範囲で、経年的推移パターンに一定の傾向はみられず、12年間の平均は9.37%（変動係数1）である。

濃厚飼料給与量は1,222～2,359kgの範囲で、平成1～4年（1989～92）頃は比較的少なく、その後は増加基調で推移し、同12年（2000）には2,359kgに達し、12年間の平均は1,728kg（変動係数20）となっ

表125 ジャージー種牛群の能力検定成績の推移

(1) ジャージー種牛群

年次	検定頭数 (頭)	乳量 (kg)	乳脂率 (%)	蛋白質率 (%)	無脂固形分率 (%)	濃厚飼料給与量 (kg)	乳飼比 (%)	飼料効果	平均初産月齢 (月)	平均産次 (産)
平成1年	95	4,376	4.94	3.75	9.26	1,501	15	2.6	24.5	3.9
2	103	4,075	5.05	3.74	9.23	1,255	16	2.8	25.7	3.5
3	102	4,045	5.21	3.84	9.32	1,222	15	2.8	28.9	3.5
4	112	4,344	4.92	3.90	9.40	1,310	16	2.6	29.3	3.5
5	114	4,663	5.16	4.10	9.62	1,643	17	2.2	28.1	3.1
6	111	4,636	5.11	4.03	9.40	1,728	16	2.2	27.0	2.8
7	108	5,150	5.05	4.00	9.34	2,000	16	2.1	26.5	2.9
8	108	5,659	5.02	3.96	9.39	1,992	19	2.2	24.6	3.2
9	110	5,500	4.85	3.92	9.34	1,868	21	2.2	22.6	3.1
10	116	5,049	4.94	3.88	9.28	1,758	22	2.3	25.4	2.7
11	115	5,343	5.12	3.98	9.38	2,127	21	2.1	23.7	3.0
12	113	6,062	5.01	3.94	9.43	2,359	20	2.1	25.5	3.4
平均		4,911	5.03	3.92	9.37	1,728	18	2.4	26.0	3.2
標準偏差		629	0.10	0.10	0.09	349	2	0.3	2.0	0.3

資料：家畜改良事業団「累年度乳用牛群能力検定成績まとめ」より作成。

注：乳量は経産牛1頭当たり。

(2) ホルスタイン種牛群

年次	検定頭数 (頭)	乳量 (kg)	乳脂率 (%)	蛋白質率 (%)	無脂固形分率 (%)	濃厚飼料給与量 (kg)	乳飼比 (%)	飼料効果	平均初産月齢 (月)	平均産次 (産)
平成1年	46	6,960	3.50	3.24	8.84	2,317	24	1.9	27.5	1.7
2	43	7,510	3.61	3.18	8.83	3,462	25	1.9	25.3	2.1
3	45	6,330	3.74	3.35	8.90	2,636	24	1.9	26.6	2.3
4	49	7,719	3.51	3.23	8.82	2,462	18	2.4	30.3	2.4
5	50	7,555	3.48	3.33	8.86	2,219	16	2.6	27.0	2.7
6	49	8,696	3.37	3.34	8.86	2,580	17	2.5	24.7	2.8
7	47	6,586	3.49	3.38	8.79	2,124	16	2.4	25.5	2.2
8	47	8,193	3.26	3.37	8.91	3,317	21	2.2	26.1	2.4
9	55	7,703	3.26	3.28	8.73	2,221	21	2.3	25.8	2.5
10	54	7,604	3.26	3.40	8.90	2,502	22	2.4	25.3	2.4
11	60	7,858	3.32	3.33	8.84	2,487	18	2.4	25.3	2.6
12	59	8,036	4.00	3.25	8.70	2,820	21	2.4	25.4	2.7
平均		7,627	3.48	3.31	8.83	2,596	20	2.26	26.2	2.4
標準偏差		651	0.21	0.07	0.06	402	3	0.23	1.5	0.3

資料及び注：表125-(1)に同じ。

ている。飼料効果は2.1～2.8の範囲で、平成1～4年(1989～92)は2.8程度と高く、その後は低下し、同12年(2000)は最低の2.1を記録し、12年間の平均は2.4(変動係数11)である。乳飼比は15～22%の範囲で、平成1～7年(1989～95)は16%前後で推移し、その後は20%水準に達している。その12年間の平均は18%(変動係数14)である。

平均初産年齢は22.6～29.3か月齢の範囲で、平成3～6年(1991～94)は高く29か月齢前後を記録

し、その後は概ね25か月齢程度で推移し、12年間の平均は26か月齢（変動係数8）である。平均産次は2.7～3.9産の範囲で、平成元年（1989）は最高の3.9産を示し、その後は下降基調で推移し、同6年（1994）には2.8産と3産を切り、その後は3産台に回復し、同12年（2000）に3.4産を記録し、12年間の平均は3.2産（変動係数10）である。

ホルスタイン種牛群の能力検定成績は以下のようである。

検定牛の12年間の平均体重は646±28kg（変動係数4）となっている。

経産牛1頭当たり乳量は6,330～8,696kgの範囲で、経年的推移のパターンに一定の傾向はみられず、年次間の変動が比較的大きく、12年間の平均乳量は7,563kg（変動係数9）となっている。

乳脂肪含有率は3.26～4.00%の範囲で、平成8～10年（1996～98）は3.26%と低く、同12年（2000）に4.0%を記録し、12年間の平均は3.48%（変動係数6）である。乳蛋白質含有率は3.18～3.40%の範囲で、年次間の変動幅は比較的小さく、経年的推移パターンに一定の傾向はみられない。その12年間の平均は3.31%（変動係数2）である。無脂固形分率は8.70～8.91%の範囲で、経年的推移パターンに一定の傾向はみられない。その12年間の平均は8.83%（変動係数0.7）を示している。

濃厚飼料給与量は2,124～3,462kgの範囲で、3,000kgを超える年次は平成2年（1990）と同8年（1996）で、他の年次における経年的推移パターンには一定の傾向は認められない。その12年間の平均は2,596kg（変動係数16）で、ジャージー種牛の1.5倍に相当する。飼料効果は1.9～2.5の範囲で、平成1～3年（1989～91）は1.9と低く、その他の大方の年次は2.4以上である。その12年間の平均は2.3（変動係数10）である。乳飼比は16～25%の範囲で、平成4～7年（1992～95）は連続して20%を大きく下回り、その後は20%台に戻り、同12年（2000）は21%を記録している。その12年間の平均は20%（変動係数15）で、前述のジャージー種牛比べて2ポイント低い。

平均初産月齢は24.7～30.3か月齢の範囲で、経年的推移パターンに一定の傾向は認められない。その12年間の平均は26.2か月齢（変動係数6）である。平均産次は1.7～2.8産の範囲で、平成元年（1989）は最低の1.7産を示し、その後の経年的推移パターンに一定の傾向はみられない。その12年間の平均は2.4産（変動係数12）となっている。

上記の能力検定牛群を飼養する牧場の生乳生産量を表124で見ると、その量は乳牛の経年的増頭に連動して増加し、昭和41年（1966）に第1牧場では122t、第2牧場では52tを記録し、平成12年（2000）に前者は3倍近い335t、後者は4倍程度増の520tを示している。第1、2牧場の生乳総生産量は平成12年（2000）に855tを記録し、昭和41年（1966）と比べて約3倍の増加となっている。付属牧場における生産牛乳は蒜山酪農農業協同組合の集乳システムによって出荷され、その乳代収入は学校運営経費に充当されるが、平成12年（2000）度の乳代収入は8千380万円となっている。



## 第6節 海外交流と酪農ヘルパー支援

### 第1項 海外交流

酪農大学校卒業生の海外研修は昭和41年（1966）、県立時代第1、2期生各1名のニュージーランドへの渡航から始まる。その後は昭和45～48年（1970～73）の期間中に10名が米国のカリフォルニア、カンサス、オレゴン地方へ、同51～56年（1976～81）の期間中に5名が米国、ニュージーランド、スイスなどで研修している。それらの研修は国際農友会、農業研修生派米協会、全国酪農協会などの主催によるものである<sup>270</sup>。

中国四国酪農大学校は国際交流という時代的要請を受けて平成7年（1995）11月、南オーストラリア州立オンカパリングTAFE学院と交流協定を結んでいる<sup>271</sup>。その目的は教育と訓練の場における友好と連携のきずなを深めるためのものである。両者の相互協力事業として①技術、職業教育、農場での実習、②学生および教員の交換、③カリキュラムの開発、④通信・放送教育及び訓練の分野をあげている。

この協定に基づき、酪農大学校は平成8年（1996）から同13年（2001）まで19名の学生を2か月間派遣している。一方、オンカパリングTAFE学院からの平成8年（1996）と同10年（1998）に各4名の研修生を受け入れている。オーストラリアからの研修生は酪農大学校付属牧場での実習と蒜山地域内酪農家でホームステイを体験している。

また、酪農大学校は平成15年（2003）12月に南オーストラリア酪農民協会（SADA）と研修生相互交流協定を結んでいる<sup>272</sup>。この協定の目的は両国の酪農体験研修、および畜産物の加工、流通、更に消費動向などを実地に見聞させ、国際的視野を持った酪農後継者を養成するものである。同大学校から平成16年（2004）に2名の学生を派遣し、オーストラリアからSADAの酪農家の子弟等2名を受入れている。

岡山県は酪農大学校における国際的交流事業の財政的支援を平成7年（1995）から開始し、初年度には学生交流費として450万円を計上して、その後も財政的支援を継続している<sup>273</sup>。

### 第2項 酪農ヘルパーの養成

社団法人酪農ヘルパー全国協会は、酪農家から信頼される酪農ヘルパーを養成するため、北海道（ホクレン畜産技術研究所及び北海道農業協同組合学校）、宮城県（財団法人蔵王酪農センター）、福島県（全酪連教育研修センター及び独立行政法人家畜改良センター中央畜産研究施設）、岡山県（財団法人中国四国酪農大学校）に酪農ヘルパー養成研修施設を設置している<sup>274</sup>。

酪農大学校におけるヘルパー養成研修は平成3年（1991）から実施され、同15年（2003）までの研修受講生は酪農大学校卒業生142名、同校在生39名を数え、他に外部者は219名で、彼らの勤務先は沖縄から関東地方にまで及んでいる<sup>275</sup>。ちなみに、酪農大学校卒業生の研修受講生のうち岡山県出身者は55名（うち蒜山地域9名）、在学中受講生のうち岡山県出身者は12名（うち蒜山地域3名）となっている。中国四国酪農大学校では①全国研修（酪農に関する基礎知識・技術及び酪農ヘルパーに

必要な専門知識・技術に関し、2週間で講義40時間、実技40時間を年4回)、②特別研修(酪農ヘルパーに必要な専門知識・技術について、1週間で講義30時間を年1回)、③中堅研修(ヘルパー就業後概ね2年以上の専任ヘルパーに対し酪農ヘルパーに必要な専門知識・技術と応用について1週間で講義30時間以内を年1回)の3種類の研修を担当している<sup>274)</sup>。

このように酪農大学校は西日本における酪農ヘルパーの養成研修の拠点として重要な役割を果たしているが、それは大学校の施設、牧場経営、講師など教育環境のハード及びソフト面における充実度の反映と考えられる。

## 第7節 酪農大学校の運営経費

### 第1項 岡山県立酪農大学校

県立時代における教育運営経費は、岡山県立酪農大学校条例に基づき支出されている。昭和38年度の酪農大学校費は1千214万円で、同40年(1965)度には2千934万円に増額されている。昭和40年度の支出内訳は職員費1千759万円、校費1千175万円となっている<sup>273)</sup>。

### 第2項 中国四国酪農大学校

昭和40年(1965)11月1日、中国四国9県と兵庫県を加え10県による財団法人中国四国酪農大学校は発足した。同酪農大学校の建物、施設の本格的拡充・充実は既述したように昭和48年度以降である。

表126は運営経費と収入額の経年的推移を昭和45年から10年間隔でみたものである。

運営経費総額は昭和45年度5千614万円で、10年後の同55年(1980)度には212%増の1億7千527万円、平成2年(1990)度には対前年度比28%増の2億2千366万円、同12年(2000)度は対前年度比79

表126 中国四国酪農大学校における運営経費の推移

(単位：千円)

項目		昭和45年	55	平成2	12
収入	授業料	984(2.0)	1,486(0.6)	992(0.5)	2,345(0.8)
	受験料	36(0.1)	111(0.0)	75(0.0)	92(0.0)
	牧場収入	23,231(46.6)	55,632(23.5)	64,278(31.4)	94,270(32.7)
	補助金	25,588(51.3)	177,624(75.1)	133,201(65.1)	164,372(56.9)
	その他 <sup>a)</sup>	—	1,775(0.8)	6,052(3.0)	27,679(9.6)
	合計	49,839(100.0)	236,628(100.0)	204,598(100.0)	288,758(100.0)
支出	人件費 <sup>b)</sup>	36,031(64.2)	26,017(14.8)	39,917(17.8)	47,258(11.8)
	諸経費 <sup>c)</sup>	18,848(33.6)	130,221(74.2)	171,095(76.5)	211,240(52.6)
	借入金関係 <sup>d)</sup>	1,262(2.2)	19,030(10.9)	12,643(5.7)	142,711(35.6)
	合計	56,141(100.0)	175,268(100.0)	223,655(100.0)	401,209(100.0)

資料：中国四国酪農大学校総務課資料による。

注：a) 事業受託料、雑収入など、b) 給料、賃金、諸手当、法定福利費、旅費、その他、c) 牧場、教務関係経費、d) 償還費、利息等。

%の4億121万円と増加を続けている。

運営経費の費目別構成割合は、昭和45年（1970）度において人件費（給料、賃金、諸手当、法定福利費、旅費など）が64%を占め、残りの大半は諸経費（教務と牧場関係経費）であり、借入金（償還金、利息など）は僅少であった。10年後の昭和55年（1980）度には人件費は15%程度に縮小し、諸経費が74%に拡大し、これらの構成比率は平成2年（1990）度においても大きく変わっていない。しかし平成12年（2000）度には諸経費割合は24ポイント程度縮小し、借入金割合が30ポイントほど拡大している。

学生1人当たり運営経費をみると、昭和45年（1970）度は68万5千円、同55年（1980）度は287万3千円、平成2年（1990）度は588万5千円、同12年（2000）度は818万8千円と経年的に増大している。

一方、運営経費に充当する収入総額は、昭和45年（1970）度は4千984万円、同55年（1980）度は対前年度比375%増の2億3千663万円、平成2年（1990）度は対前年度比マイナス14%の2億460万円、同12年（2000）度は対前年度比42%増の2億8千876万円となっている。

収入総額の主たる費目は牧場収入と補助金で、両費目の構成割合は年度によって異なるが、それらの合計割合は昭和45～平成2年（1970～90）度に98%前後を示し、平成12年（2000）度には90%近くまで縮小している。年度別に構成割合（金額）をみると、昭和45年（1970）度は牧場収入47%（2千323万円）、補助金51%（2千559万円）、同55年（1980）度は牧場収入24%（5千563万円）、補助金75%（1億7千762万円）、平成2年（1990）度は牧場収入31%（6千428万円）、補助金は65%（1億3千320万円）、同12年（2000）度は牧場収入33%（9千427万円）、補助金57%（1億6千437万円）となっている。

牧場収入の大半は生乳出荷代金である。その出荷代金の収入総額に占める割合をみると、昭和45度（1970）は2千242万円で97%を占めており、同55年（1980）度は5千428万円で98%、平成2年（1990）度は6千409万円と100%に近く、同12年（2000）度は8千380万円で89%となっている。牧場収入の残り分は乳牛販売代金であるが、平成12年（2000）度は乳牛販売代金348万円（構成割合4%）の他に肥育牛販売代金698万円（同7%）が計上されている。

補助金は岡山県と地方競馬全国協会によるもので、岡山県の酪農教育助成金の補助金総額に占める構成割合をみると、昭和45年（1970）度は1千959万円で77%、同55年（1980）度は1億309万円で58%、平成2年（1990）度は1億1千495万円で86%、同12年（2000）度は1億4千755万円で90%となっている。なお、岡山県は上記の補助金とは別に運営経費に対し無利子資金の貸付を行っている。その貸付金として昭和45年（1970）度に1千500万円、同55年（1980）度に7千888万円、平成2年（1990）度に1億800万円、同12年（2000）度に1億200万円を計上している<sup>273</sup>）。

財団法人組織を構成する中国四国各県と兵庫県は出資金として1県当たり100万円を負担し、運営経費に対する助成は行っていない。一方、岡山県は上述したように多額の教育助成金を支出し、さらに県職員を外向させている。こうした岡山県の並々ならぬ財政的支援は、中国四国酪農大学校という教育機関に対し、蒜山地域社会の発展に向けたもう1つの役割を託しているのであろうか。そうであるならば、当大学校は酪農後継者の教育を超えたもう1つの視点に立って、地域社会への貢献の道を探り、実行する責任を背負っている。

## 第8節 蒜山酪農地域形成と酪農大学校

酪農処女地蒜山地域への外国産ジャージー種牛の集団的導入による画期的な酪農地域形成において、その導入初期の段階はもちろんであるが、特に酪農経営組織の複合から専業への展開過程、そして昭和36年（1961）以降の農業基本法に基づく農業近代化路線に沿った企業的酪農への発展段階において、酪農経営者あるいは新規経営者には「進歩する酪農科学・技術」の学習は欠かせない。こうした教育的観点から全国に先駆けて昭和36年（1961）12月に岡山県立酪農大学校は設立され、その後、同40年（1965）11月に財団法人化されたのである。

県立酪農大学校が蒜山地域川上村に設置された意義は、当該地域における酪農経営の定着・発展を強く意識した県の行政的行為であり、高く評価されなければならない。それは地元農業経営者に対し酪農教育施設が身近な存在であること、そして地域住民に対し酪農文化を発信し浸透させる2点において有意義であった。それは財団法人化後においても不変の理念であり、その理念に基づく地域との密接な関係の進展に一層配慮すべきであろう。

蒜山酪農地域形成における酪農大学校の貢献には上述した2側面があるが、その中で卒業生の地域酪農就業者数は直截的にその貢献度を表現しており、それは表127で示すとおりである。

県立酪農大学校は昭和38年（1963）度に第1期卒業生が巣立ち、同41年（1966）度の第4期卒業生

表127 現住所別（地方別）卒業生数と酪農自営者数の推移

（単位：人）

年度	中国地方			四国地方	近畿地方	九州地方	その他 <sup>a)</sup>	合計
	岡山県	うち蒜山地域						
昭和38～41年	67(17) <sup>b)</sup>	62(16)	10(3)	—	3(—)	3(1)	1(—)	78(18)
42～45	86(33)	63(28)	15(7)	17(6)	7(2)	1(—)	2(—)	113(41)
46～49	99(35)	66(26)	5(4)	24(12)	9(2)	—	1(—)	133(49)
50～53	82(44)	56(33)	10(6)	20(8)	10(4)	—	3(1)	115(57)
54～57	81(47)	57(34)	3(1)	16(7)	11(5)	2(1)	—	110(60)
58～61	48(23)	33(15)	2(2)	9(6)	13(10)	1(—)	—	71(39)
62～平成2	41(21)	29(16)	4(4)	9(4)	15(7)	2(1)	5(1)	72(34)
3～6	40(21)	24(13)	4(4)	8(5)	17(2)	2(1)	5(2)	72(31)
7～10	58(16)	22(6)	4(2)	17(9)	15(—)	5(3)	11(4)	106(32)
11～14	51(15)	35(12)	3(2)	8(4)	16(5)	13(9)	8(3)	96(36)
合計	653(272)	447(199)	60(35)	128(61)	116(37)	29(16)	36(11)	962(397)
比率	67.9 <sup>c)</sup>	46.5	6.2	13.3	12.1	3.0	3.7	100.0
	68.5 <sup>d)</sup>	50.1	8.8	15.4	9.3	4.0	2.8	100.0
	41.7 <sup>e)</sup>	44.5	58.3	47.6	31.9	55.2	30.6	41.2

資料：中国四国酪農大学校「卒業生名簿」（2004年1月）より作成。

注：1） a） 関東（卒業生11人）、東海（同6人）、東北（同5人）。北陸（同4人）、北海道（同10人）。

b） 括弧内は当該4年度間の卒業生総数のうち酪農自営者数。

c） 昭和38～平成14年度までの卒業生総数に占める地別卒業生数の割合。

d） 酪農自営者総数に占める地方別酪農自営者数の割合。

e） 地方別卒業生数に占める酪農自営者数の割合。

2） 卒業後の死亡者、不明者総数はそれぞれ24人、20人で、表示した総数の外数。

3） 酪農自営以外の就業先は肥育牛自営、畜産関係団体（酪農ヘルパー、牧場、農協、乳業会社、農機具会社、国内外で研修）、その他（会社、公務等）。

を最後とし、翌42年（1967）度に財団法人酪農大学校第1期生が卒業し、平成14年（2002）度には第36期生が巣立っている。

表127は現住所別卒業生数と酪農自営者数を4年区切りで示したものである。すなわち、県立時代の昭和38～41年（1963～66）度の卒業生総数は74名で、そのうち18名は酪農自営者となっている。

昭和38年（1963）度から平成14年（2002）度まで40年間における卒業生（生存者）総数は962名である。卒業生は宮崎県から北海道まで南北横断的に広がっている。卒業生総数の地方別割合をみると、中国地方が最も高く67.9%で、四国、近畿地方がそれぞれ13.3%、12.1%と続き、九州地方は3.0%、その他の地方は3.7%となっている。岡山県の卒業生割合は46.5%、蒜山地域は6.2%である。

40年間の卒業生総数962名中酪農自営者総数は397名で、その地方別割合は、中国地方68.5%、四国地方15.4%、近畿地方9.3%、九州地方4.0%、その他地方2.8%である。なお、岡山県は50.1%、蒜山地域は8.8%を占めている。また、卒業生総数に占める酪農自営者数の割合は全国レベルで41.2%、地方別にみると中国地方は41.7%、四国地方は47.6%、近畿地方は31.9%、九州地方は55.2%、その他地方は30.6%である。なお、岡山県は44.5%、蒜山地方は58.3%を占め、蒜山地域の数値は最も高く、全国レベルと比べて17ポイント、岡山県レベルより14ポイント高い。

蒜山地域における卒業生は県立酪農大学校第1期生（昭和38年度）1名を筆頭に財団法人化後の第36期生（平成12年度）の1名まで総数35名が酪農経営に就業している。同地域の酪農家数は76戸（平成12年末、真庭家畜保健衛生所調べ）であるから、その半数近くを酪農大学校卒業生が占め、次世代酪農後継者として7名の卒業生が自家経営に就業している。

いうまでもなく酪農地域の形成過程において、個別農家の酪農経営展開がその根幹をなし、それゆえ酪農経営者としての人材養成は重要かつ基本的な事柄である。こうした視点から、酪農大学校卒業生が蒜山地域の酪農経営者としてジャージー種牛導入当初から就業し、さらに彼らの学習した理論と経験的科学に基づく酪農生産技術の伝播により、地域酪農経営の展開はより加速されていると推量される。

## 第9節 公的機関における酪農研究

### 第1項 酪農関係研究機関の変遷

岡山県における酪農に関する試験研究の始動は、昭和31年（1956）4月に岡山県種畜場が乳牛及び酪農関係施設を津山市大田の岡山県津山畜産農場に移し、岡山県酪農試験場として新発足した時点である（第1章第2節第9項参照）。県レベルにおける畜産業奨励策の一環としての試験研究の萌芽は明治36年（1903）4月、国の「都府県種畜場規則」に基づき設置された岡山県種畜場においてみられる。すなわち、同種畜場の主業務は優良畜種の繁殖育成、貸付け、種付け、畜産に関する指導などであるが、種畜飼養試験や乳肉製品製造試験も実施することとしている<sup>276</sup>）。

上記した岡山県酪農試験場の開設と同時期に養鶏試験場及び和牛試験場が設置されているが、種畜場の改組による畜産関係試験場の開設は他の都道府県に先駆けた行政的対応である。この点は戦後の

経済的復興期を乗り切ったわが国農業において畜産が成長部門として認知され、そのための技術体系の確立及びその技術体系の経営的評価と経営方式の確立の必要からであった。しかしながら、上記した畜産関係試験場の設置は、わが国の伝統的農業である耕種農業の技術開発とその技術革新のための農業試験場の設置よりおよそ半世紀の後発であり、この歴史的な遅れは今も大きな影を落としているように思われる。

昭和31年（1956）4月に発足した岡山県酪農試験場は養鶏および和牛試験場とともに平成元年（1989）4月に統合され岡山県総合畜産センターとして新発足している。この3畜産試験場の統合改組は昭和55年（1980）度の岡山県農政懇談会の答申を受けて、同60年（1985）度の岡山県農政懇談会畜産部会の答申「新しい観点に立った畜産基地づくりの基本構想」<sup>277)</sup>に基づいたものである。

同基本構想によると、上記の新畜産基地（総合畜産研究指導センター〈仮称〉）は3つの視点から、①岡山県農林水産業試験研究の総合的組織体制のもとで、畜産部門の総合的センターであり、②伝統的でまた優れた研究を行い、かつ高い地域的特色及び普及性を持ち、全国畜産研究の先導的地位を占める可能性を持つものであり、③先端技術の開発及び普及、産・学・官の連携、社会への開放などを通じて、今後の岡山県畜産業の発展と活力のある県民社会の形成に重要なよりどころを与えるものである、と位置づけられている。

そして、今後取り組むべき畜産に関する技術開発の基本方向は「畜産の技術革新と急速な情報化の時代を迎え、さらに畜産製品に対するニーズの多様化という背景の中で、県の試験場という前提を踏まえて、地域の自然立地と気候をにらんだ試験研究を重点的に取り上げ、地域の産業に役立つ研究を弾力的に進むべきである」とし、さらに部門別方向を具体的に示している。したがって、酪農に関する試験研究においても上記の方向性を堅持し、さらに深化し、同時にしっかりした検証システムのもとで常に検証し、公開する努力を続けなければならない。

## 第2項 酪農に関する試験研究

### 1 主たる試験研究項目

上述した酪農関係試験研究機関の変遷のもとで実施された試験研究の歩みをその主たる項目を列記して示すと以下のようなものである<sup>278)</sup>。

県下の乳牛種雄牛性能調査	(昭和37～40年)
凍結精液に関する研究	(昭和39～43年)
乳牛の人工妊娠に関する研究	(昭和49～平成2年)
乳牛の飼料給与基準設定に関する飼養試験	(昭和38～44年)
高泌乳牛における飼料給与技術の確立および飼料構造に確立に関する研究	(昭和57～平成4年)
乳用雌子牛の経済的放牧育成技術の確立に関する試験	(昭和39～47年)
野外集団哺育方式による乳用子牛の経済的育成試験	(昭和45～49年)
乳用子牛の育成方式の体系化と生産性の実証試験	(昭和54～58年)
乳牛（泌乳、育成、肥育）によるホールクロップサイレージの利用技術に関する試験	(昭和58～62年)

消費者ニーズに適合した美味しい生乳の生産技術に関する試験	(平成4～5年)
ジャージー牛乳安定生産技術の確立	(平成5年)
乳牛の肉利用に関する試験	(昭和42～平成3年)
岡山県下における飼料作物の耕種基準設定に関する試験	(昭和33～52年)
牧草類の栽培と利用に関する試験	(昭和34～37年)
サイレージの調製・利用に関する試験	(昭和34～平成15年)
飼料作物優良系統適応性検定および種類・品種の栽培比較試験	(昭和39～平成15年)
転換畑における飼料作物の周年多収栽培技術体系の検討	(昭和57～60年)
飼料作物の効率的収穫貯蔵技術体系に関する研究	(平成1～2年)
乳牛排泄糞尿の土地還元による牧草地および飼料畑土壌への影響および飼料作物、 牧草の栽培ならびに利用法の確立に関する研究	(昭和43～55年)
環境保全、特に糞尿処理技術に関する研究	(昭和57～平成15年)
手づくり乳製品製造に関する研究	(昭和56～平成15年)
構造改善地域における技術確定のための酪農経営実態調査研究	(昭和40～44年)
－水田・畑地酪農－	(昭和40年)
－水田酪農－	(昭和42年)
－草地酪農－	(昭和43年)
－畑地酪農－	(昭和44年)
水田二毛作における酪農技術の体系化に関する試験	(昭和46～51年)
畜産と耕種のシステム化による地域農業複合化の確立に関する研究	(昭和55～58年)
飼料構造と牛乳生産の現地調査	(昭和58～60年)
酪農技術実証展示試験	(平成2年)

## 2 蒜山地域酪農と関連する試験研究成果の抄録

土地利用型飼料構造をとる酪農経営は土－草－乳牛の有機的結合を技術的根拠とするものであり、そこには飼料生産と乳牛飼養管理（牛乳生産）という技術的に性格の異なる2つの生産過程が並存し、しかも飼料と家畜の結合過程においてもう一つの給与技術が存在する。前項で列記した試験研究項目の試験処理方法などから、上記した酪農生産技術の諸分野別およびその細目別に仕分けすると表128のとおりである。

表示の年代は酪農展開の画期からみると、全般的に昭和31～40年（1956～65）は酪農普及期、同41～50年（1966～75）は酪農近代化期、同51年（1976）以降は酪農生産調整期で、そのうち平成2年（1990）以降は岡山県農林漁業関係試験研究機関の再編整備のもとで発足した岡山県総合畜産センターが試験研究報告を創刊した年次に当たる。

昭和31年（1956）以降平成15年（2003）まで47年間に発表された主な試験研究項目は354を数え、分野別にみると飼養管理は91件、飼料生産は106件、乳牛と飼料の結合90件、さらに畜産加工9件、経営および現地調査など22件、乳牛排泄物の土地還元および糞尿公害防止など36件となっている。一方、

表128 岡山県酪農関係試験研究機関において実施された酪農生産技術分野別試験研究項目数

酪農生産技術分野		昭和31～40年	昭和41～50	昭和51～平成1	平成2～15	課題数合計
飼養管理	繁殖	3	11	2	13	29
	飼養環境	—	2	—	3	5
	濃厚・補助飼料給与	2	4	—	7	13
	衛生	—	1	—	1	2
	哺育・育成	1(1)	11	3	—	15(1)
	肥育	1(1)	4	6	13(7)	24(8)
	施設	—	—	2	1	3
飼料生産	育種	—	—	—	3	3
	栽培	31	17(1)	2	3	53(1)
	収穫・調製	3	27	10	6	46
	機械化	—	—	2	—	2
	施設	—	—	1	—	1
	作付体系	—	—	1	—	1
	乳牛と飼料の結合	飼料品質	1	14	16	8(1)
飼料作物給与		10	22	15	3	50
放牧利用		1	—	—	1(1)	2(1)
畜産加工	乳加工	—	—	4(1)	5	9(1)
経営関係	酪農経営調査	1	3(1)	2	—	6(1)
	現地調査と実証展示	1	1	2	9(2)	13(2)
	酪農技術体系化	—	—	3	—	3
有機物還元と環境保全		—	6	6	24	36
(合計)		55(2)	123(2)	77(1)	100(11)	355(16)

資料：岡山県酪農試験場報告(1958～73)、岡山県酪農試験場研究報告(1974～89)、岡山県総合畜産センター研究報告(1990～03)より作成。

注：括弧内は蒜山地域酪農と関連する試験研究数。

蒜山酪農に関する試験研究は経営調査等を含めて15件に過ぎない。しかもそのうち8件はジャージー種去勢牛の肥育に関するものであり、他に現地調査2件、そして哺育・育成、栽培、飼料品質、乳加工、経営調査が各1件となっている。

以上のように蒜山地域酪農に関連する試験研究項目数は試験研究項目数に対し4.5%を占めるに過ぎない。ちなみに岡山県下のホルスタイン種牛は21,330頭、ジャージー種牛は3,467頭、うち蒜山地域のホルスタイン種牛は1,025頭、ジャージー種牛は2,581頭(平成15年8月、岡山県畜産課調べ)を数え、県内の乳牛頭数に対する蒜山地域乳牛頭数の比率は14.0%を示している。この頭数比率は上記した試験研究項目数比率を約10ポイントも上回り、蒜山地域酪農に関する試験研究の取り組みは低調である。

上記した蒜山地域酪農と関連の16件の試験研究に関する成果は表129で示すように主に岡山県酪農試験場および同県総合畜産センター刊行の研究報告書で公表されている。その発表件数は19件に及んでおり、それらを抄録すると以下のようなものである。

#### 1. ジャージー種牛の発育に関する研究

昭和29～31年(1954～56)度に津山市北部に導入されたジャージー種牛の適性を知るため、導入牛及びその産子牛の発育状況を、体重、牛体各部位、体高に対する各部位の発育関係等について函数的に研究し、ホルスタイン種牛用体重推定尺の適合度について検討している。その結果、ホルスタイン種



表129 岡山県酪農関係試験研究機関において実施された蒜山地域酪農に関連の試験研究項目

分野	番号	試験研究期間	試験研究項目	発表年次、発表誌名、号(巻)
ジャージー種牛の飼養管理関係	1	1954～	ジャージー種の発育に関する研究	1958、酪試研報、1
	2	1990～91	牛品種の違いがトウモロコシホールクロップサイレージの消化性に及ぼす影響	1992、総畜研報、3.
	3	…	ジャージー牛乳安定生産技術の確立	1994、総畜研報、5
	4	1999	蒜山地方におけるジャージー種飼養管理改善に関する研究 - (1) ジャージー種飼養管理実態調査 -	2003、総畜研報、14
	5	1999	- (2) ジャージー種の血液成分 -	2003、総畜研報、14
ジャージー種牛の肥育と肉質関係	6	1962～63	ジャージー種おす牛の肉用育成に関する試験	1964、酪試研報、2.
	7	1975～77	ジャージー種の肉利用(1)-去勢牛の産肉性予備調査-	1980、酪試研報、17.
	8	1979～80	ジャージー種の肉利用(2)-去勢牛の産肉性-	1981、酪試研報、18.
	9	1987	ジャージー種去勢牛の肥育(1)-全乳の長期間給与による雄子牛の哺乳-	1992、総畜研報、3.
	10	1987～89	ジャージー種去勢牛の肥育(2)-粗飼料の給与量が肥育に及ぼす影響-	1992、総畜研報、3.
	11	…	蒜山地域におけるジャージー種雌牛の飼育状況と産肉特性	1998、岡大農学報、87.
	12	…	ジャージー種雌牛の肉質特性	1997、総畜研報、8.
	13	…	ジャージー種雌牛の肉質と肉色変化	1999、日畜会報、(70).
	14	…	肥育期間中の酢酸-dl- $\alpha$ -トコフェロール給与がジャージー種雌牛肉の保存中の肉色変化に及ぼす効果について	1999、総畜研報、10.
	15	1999～00	ジャージー種去勢肥育牛における産肉及び脂肪酸組成の特性について	2001、総畜研報、12.
	16	2003	地域食品製造副産物を利用した高機能畜産物の生産技術の開発 - 緑茶ガラによるジャージー牛乳黄色度の改善効果 -	2004、総畜研報、15.
ジャージー種牛乳の加工関係	17	1983	カマンベールチーズの熟成に関する研究(2) ジャージー乳を原料としたカマンベールチーズの熟成中における化学組成の変化	1985、酪試研報、22.
草地・飼料作	18	1955～56	火山灰土壌地帯の牧野改良における肥料施用の効果について	1968、酪試研報、1.
酪農経営	19	1966～67	農業構造改善のための技術確定調査研究-酪農(ジャージー)経営実態調査-	1968、酪試研報、6.

資料：(1) 岡山県酪農試験場報告(1958～73)、(2) 岡山県酪農試験場研究報告(1974～89)、(3) 岡山県総合畜産センター研究報告(1990～03)より作成。

注：表示した酪試研報は上記資料(1)と(2)、総畜研報は(3)、また、岡大農学報は岡山大学農学部学術報告、日畜会報は日本畜産学会報。

牛用体重推定尺をジャージー種牛に適用したところ、実測値との間に10%以内の誤差を生ずるものが全頭数の90%以上で、誤差の範囲は経産牛では+55～-66kg、未經産牛では+33～-31kgであった。

## 2. 牛品種の違いがトウモロコシホールクロップサイレージの消化性に及ぼす影響

飼料栄養価の判定にあたり牛の品種を考慮することの有無を知るため、トウモロコシホールクロップサイレージ(乾物33.38%、粗蛋白質4.95%、粗脂肪2.97%、N F E 70.25%、粗繊維17.94%、粗灰分3.89%、A D F 22.92%、N D F 62.55%)をホルスタイン種、ジャージー種、黒毛和種の3品種牛に給与し、消化率と可消化養分含量を測定した。その結果、ジャージー種とホルスタイン種の間に有意な差は認められなかった。

## 3. ジャージー牛乳安定生産技術の確立

蒜山地域におけるジャージー種牛の飼養形態は舎飼いが主体の濃厚飼料多給となり、同種牛の高い粗飼料利用性と放牧適性は失われ、乳脂肪率や乳蛋白質率が低下する傾向にある。そこで、①舎飼形態における粗飼料と濃厚飼料の給与比率(以下、粗濃比)の違い、および②放牧と舎飼いの飼養形態の違いが生乳生産性と生乳品質に及ぼす影響について検討した。

①においては粗飼料は玉蜀黍サイレージ、オーチャードグラス主体の混播乾草及びブルーサンペレット、濃厚飼料はビートパルプ、圧パン大麦、配合飼料で、粗飼料多給区は粗濃比70:30、濃厚飼料多給区は粗濃比40:60とし、泌乳安定期のジャージー種牛6頭を2区に分けて飼養した。②においては1992年6月～10月の期間、放牧区と舎飼区を設定し、1期28日の反復試験を実施した。

①の試験において、粗飼料多給区は粗飼料の摂取量が低下し、DCP充足率に不足が認められ、乳量は濃厚飼料多給区において上昇したが、乳成分には両区間に差が認められなかった。②の試験では、FCM乳量は放牧区と舎飼区に差は認められなかったが、乳脂肪率、乳蛋白質率、体細胞数は舎飼区の方が優れたものの、有意差は乳蛋白質率においてのみ認められた。本試験では放牧区の牧草乾物摂取量が設計と異なり、少ない結果となり、そのためTDN総摂取量および同充足率が舎飼区と比べて有意に低かったこと、暑熱の影響が放牧区の乳脂肪率と乳蛋白質率の低下に現れ、また放牧区において昆虫による外部的ストレス及び歩行による乳房への刺激等が体細胞数の増加を招いたと考えられる。

#### 4. 蒜山地方におけるジャージー種飼養管理改善に関する研究

##### － (1) ジャージー種飼養管理実態調査－

蒜山地域におけるジャージー飼育に関する各種の問題点を農家実態調査の結果と牛群検定成績から分析した。その結果、①乳量が多いが濃厚飼料多給型の飼養で、乳成分が他の地区と比べて低かった。また、実態調査の結果、濃厚飼料給与量、給与回数、給与の順番等に問題があった。②体細胞数は経営者の意識や管理の違いを強く反映しており、経営における相関が高かった。すなわち、悪い酪農家はいつも悪く、良い酪農家はいつも良いという傾向にあった。産次別体細胞数は産次が進むにつれて増加する傾向を示したが、経営による差が大きく、良質乳生産農家は産次数が増加しても比較的体細胞数は安定していた。

#### 5. 蒜山地方におけるジャージー種飼養管理改善に関する研究

##### － (2) ジャージー種の血液成分－

蒜山地域におけるジャージー種経産牛694頭及びホルスタイン種経産牛272頭の血液成分を分析し、泌乳期における変動パターンを比較した。その結果、①ジャージー種の血液成分は血糖 (Glu、エネルギーの指標)、血清蛋白 (TP、蛋白代謝の指標) が低く、アルブミン (Alb、蛋白代謝の指標)、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (AST、肝機能の指標) が高くなっている。また、無機成分ではCa、Mgが高くなっている。②分娩を中心とした泌乳期における変動パターンは、全体的にホルスタイン種と同様の傾向にあった。ただ、ジャージー種の方が栄養成分としてのGluは5～10mg/dl、TPは0.5～1.0g/dl低かった。また、無機成分のCaでは、分娩前はホルスタイン種と比べて1.5mg/dl高くなっているが、泌乳中期には0.5mg/dlまで差は小さくなった。③今回のデータ集積によりジャージー種経産牛の標準的な血液成分値および乳期における変動パターンが設定できた。

#### 6. ジャージー種おす牛の肉用育成に関する試験

従来乳用おす子牛の殆どが加工原料として安価に販売され、特にジャージー種おす牛は生時体重も軽く2千500円前後で売却されている。若し乳用おす子牛を経済的に育成すれば、酪農経営上、肉資源開発の面にも大きく役立つと思われる。この見地から基礎飼料の利用性の強いジャージー種おす子牛を牧草を主体にした飼育法により、約8ヵ月飼育を行って経済性その他について検討した。

試験期間は昭和35年(1960)4月24日～12月20日の期間、供試牛は去勢区3頭、無去勢区4頭とし、

飼料給与は生後6ヵ月までの哺乳期間中、47日齢まで全乳、15～52日齢は人工乳ママA、47～180日齢はママB、また、15～32日齢に濃厚飼料とフスマ、33～180日齢に配合飼料を給与し、粗飼料は半乾草を15～74日齢に給与し、放牧を75日齢から開始し、その期間は7月及び10月下旬～11月下旬の2期とした。

以上の結果、①全乳及びママAからママBへの切換え時期における飼料給与の失宜により、発育に与える影響は大きかった。②哺乳期間中の1日当たり増体量は去勢区、無去勢区とも大差なく、離乳後は無去勢区が優れていた。したがって、乳用おす子牛の育成においては去勢しない方が良い結果が得られると考えられる。③収入は赤字となった。これは試験期間が短く、特に放牧期間が短かったこと、肉質が不良であったこと等に大きな原因があるので、長期の育成肥育を行う必要があると考えられる。

## 7. ジャージー種の肉利用

### (1) 去勢牛の産肉性予備調査

ジャージー種去勢牛の肥育は、同種牛の飼養地帯が限定されており、しかも体格小さく、増体量も劣ることから経済的にも問題があり、一般には考慮されないのが現状である。しかし、諸外国におけるジャージー種牛の肥育試験から同種牛の飼料効率の高いこと、肉質が悪くないことが知られており、ただ、肥育技術の解明が必要とされている。なお、蒜山地域酪農家からの強い要望もあり、ジャージー種牛の特性を考慮して放牧も加味し、粗飼料利用による育成・肥育方式による去勢牛の産肉性について予備調査を行った。

1975年3月に蒜山地域で生産された雄子牛5頭（試験開始時平均15.2日齢、平均体重28.2kg）を群飼し、42日齢まで代用乳を給与し、粗飼料を多給するため22ヵ月齢までは濃厚飼料を制限給与し、それ以降は自由摂取方式で、市場性を考慮し、仕上げ体重は600kgを目標にして、1977年9月19日（約31ヵ月齢）までの916日間、育成・肥育を行った。

その結果、①約31ヵ月齢で平均体重581kg、期間中の日増体量（DG）は0.604kg、期間中の1頭当たり飼料摂取量は、濃厚飼料約4.3t、粗飼料（風乾物量）約2.2t、飼料要求率は11.83であった。②解体成績は、温枝肉重量318.9kg、屠殺直前体重に対する枝肉歩留まりは58.5%でやや低かったが、脂肪交雑、ロース芯の面積、ロース長さなどはホルスタイン種去勢牛に優る傾向もあり、懸念した脂肪の黄色化もなく少なく、今回の実験結果をもとに、更に飼料給与の改善（特に4～10ヵ月齢と放牧時）、仕上げ時期の検討などを行うことにより、経済的肥育方式の成立は可能なことが示唆された。

## 8. ジャージー種の肉利用

### (2) 去勢牛の産肉性

1977年7月、蒜山地域で生産され、初乳を十分給与されたジャージー種去勢牛12頭を供試し、90週齢（21ヵ月齢）までは放牧と舎飼の2群に分け、各群6頭を1群として管理し、91週以降を仕上期とし、各群を3頭ごとに2分し、24ヵ月齢と26ヵ月齢で出荷した。

供試牛は21～42日齢を哺育期、43～90日齢を人工乳期、91～180日齢を育成期、181～630日齢（6～21ヵ月齢）を肥育前期、21ヵ月齢以降は24ヵ月出荷区と26ヵ月出荷区とした。なお、放牧は4ヵ月齢から開始し、初年次は4月5日～10月8日、2年次は4月4日から8月20日までの2シーズン放牧を行った。粗飼料は冬期間は乾草とサイレージ、生草期は舎飼牛には生草を刈取り給与した。仕上期間

中は、ジャージー種牛の特徴の1つとされている脂肪色の黄色化を阻止するため濃厚飼料の50%を大麦で給与した。

以上の結果、①24ヵ月齢出荷区の放牧群の平均体重は484.0kg、期間中の平均日増体量(DG)は0.635kg、舎飼群の平均体重は484.7kg、DGは0.632kgであった。また、26ヵ月齢出荷区の放牧群の平均体重は505.0kg、期間中のDGは0.607kgであった。②期間中の平均飼料要求率は24ヵ月齢出荷区の放牧群は11.28、舎飼群は10.13、26ヵ月齢出荷区の放牧群は12.02、舎飼群は10.85となり、放牧群がやや劣っている。③屠殺直前体重に対する温屠体重量の平均歩留まりは、24ヵ月齢出荷区の放牧群は59.1%、舎飼群は58.0%、26ヵ月齢出荷区の放牧群は57.8%、舎飼群は57.7%であった。④枝肉の主要測定値、および枝肉格付けにおいては、放牧群と舎飼群の差はなかった。しかし、出荷月齢による影響が大きく、26ヵ月齢出荷区の方が胸厚、胸幅、腿厚、胸囲、腿囲で高い傾向を示し、また、肉付、脂肪付着、ロース断面における脂肪交雑において改善され、24ヵ月齢出荷区では6頭全部が総合等級で並み、26ヵ月齢出荷区では6頭中、放牧群で1頭、舎飼群で2頭は中の格付けであった。脂肪の黄色化は、24ヵ月齢出荷区の放牧群に1頭認められたのみで、他の11頭は上～並の範囲であり、大麦給与による改善効果が認められた。⑤平均枝肉単価は24ヵ月齢出荷区は1,489円で、同月に売却された雑去勢牛の平均1,486円と比べて差がなく、26ヵ月齢出荷区は1,646円で、雑去勢牛の平均1,453円を大きく上回り、市場における評価も高かった。⑥以上の成績を総合的に判断して、ジャージー種の肉利用は、仕上げ開始を19ヵ月齢頃から若干早目にし、仕上げまでの粗飼料(放牧を含む)を充分利用し、仕上げ期間5ヵ月程度で24ヵ月齢、体重500kg程度で出荷することにより、経済的にもかなり期待ができる。

## 9. ジャージー種去勢牛の肥育

### (I) 全乳の長期間給与による雄子牛の哺育

ジャージー種雄子牛は大部分がホルスタイン種と同様に肥育素牛として利用されている。しかし、ジャージー種は生時体重が25~30kgと小さいため、哺乳期の下痢や呼吸器疾患による事故発生率が高く問題になっている。このため哺育期の事故を防止し、発育が良好になるようにと、カーフハッチを用い、全乳の長期間給与による哺育を行った。

試験用雄子牛は蒜山地域で1987年2月に生産され、酪農家で2~3週間哺乳された、サルモネラ病検査結果陰性の生年月日が近い12頭を供試した。飼料給与は、全乳を2~12週齢まで、人工乳を2~16週齢まで、チモシー乾草を2週齢以降不断給与した。

上記の試験設計で16週齢までに得られた結果は、①94.3±2.1日の全哺育期間中に全乳311.8±9.5kg、人工乳102.7±3.1kg、乾草39.0±8.6kgを採食し、その乾物量は159.69±9.16kg、DCP量は28.55±0.71kg、TDN量は142.32±6.18kgであった。②1日当たり増体量(DG)は4~8週齢では0.66±0.09kg、発育が進むにつれて良くなり、12~16週齢で1.02±0.10kgになり、哺育全期間のDGは0.80±0.04kgであった。③16週齢における主な体各部の発育は、体長96.0±2.5cm、体高89.7±1.2cm、胸幅25.6±1.4cm、体重107.4±4.3kgであった。④飼料要求量は哺育全期間でDCP量0.38±0.02kg、TDN量1.88±0.09kgであり、ホルスタイン種の場合とほぼ同じであった。⑤カーフハッチを用い、全乳を長期間哺乳すると、病気(下痢)の発生も少なく、発育も良好であった。

## 10. ジャージー種去勢牛の肥育

### (Ⅱ) 粗飼料の給与量が肥育に及ぼす影響

粗飼料の利用性に優れるジャージー種牛の特性を生かした効率的肥育法について検討するために実施された。上記9の試験に供試した雄子牛11頭を用い、トウモロコシサイレージ（黄熟期刈り）とスーダングラス乾草（出穂期刈り）を多給した区（多給区、5頭）と乾草のみを少なく給与した区（少給区、6頭）を設定し、16週齢から24ヵ月齢の期間で実施した。

以上の結果、①1日当たり飼料摂取は、乾物量で多給区6.75kg、少給区6.68kg、TDN量は多給区5.12kg、少給区5.08kgと両区ともほぼ同じであった。②体各部の発育値は多給区と少給区の両区間に大差はなかったが、少給区に個体によるバラツキが見られた。③全期間中のDGは、多給区 $0.76 \pm 0.03$ kg、少給区 $0.76 \pm 0.08$ kgとほぼ同じであった。肥育期別では少給区は12～20ヵ月齢で優れていたが、20～24ヵ月齢では逆に多給区が優れていた。また、20ヵ月齢で500kgを超えると極度にDGが悪くなった。④全期間中の飼料要求量は、TDN量で多給区5.12kg、少給区5.08kgとほぼ同じであったが、20～24ヵ月齢では多給区が劣った。⑤枝肉重量は、多給区 $323.9 \pm 9.0$ kg、少給区 $323.6 \pm 24.7$ kg、また、枝肉歩留は多給区 $58.8 \pm 1.1\%$ 、少給区 $58.3 \pm 1.1\%$ とほぼ同じであった。肉質は、脂肪交雑、脂肪の色沢と質で両区とも乳用種としては優れていたが、両区を相互に比較すると多給区が優れ、そのため枝肉等級も多給区が優れていた。⑥1頭当たり平均所得は多給区66,700円、少給区64,200円、また、1kg増体に要した飼料費は、多給区480円、少給区470円で大差はなかったが、両区とも所得は低かった。⑦ジャージー種去勢牛の肥育では、粗飼料を多給すると若干増体が遅れるが、粗飼料の利用性が高いため、24ヵ月齢までの肥育をすると満足のできる結果となる。また、肉質が優れることから、今後期待される肥育であるといえる。

## 11. 蒜山地域におけるジャージー種雌牛の飼育状況と産肉特性

蒜山地域ではジャージー種牛乳の乳加工だけでなく、同種去勢牛の肥育や乳廃牛の食肉利用が図られている。そこで今後におけるジャージー種雌牛の食肉利用を促進する観点から、その食資源としての特性について検討した。

ジャージー種牛の飼養状況および肉関係事業の状況については、1992～96年まで5ヵ年の蒜山酪農農業協同組合事業報告書をもとにまとめた。また、肉の一般成分は同組合によって肉利用された6歳齢の雌牛7頭より、半腱様筋、大腿二頭筋、胸最長筋の3部位を採取し、水分、蛋白質、粗脂肪を分析し、対照として4歳齢のホルスタイン種雌牛3頭を同様に分析した。

その結果、①酪農協で食肉として処理、販売されるのは主に去勢牛で、雌牛については1割程度しか利用されていなかった。②未経産牛と5歳齢以下の経産牛では、肥育飼養されていると推察された。③出荷体重と枝肉重の間に正の相関関係が認められ、出荷体重が大きいほど産肉量が多かった。④ジャージー種牛はホルスタイン種牛よりも胸最長筋の脂肪含量が高く、脂肪交雑の入りやすい特性があると推察された。日本においては、牛肉の品質は、脂肪交雑が大きなウエートを持つことから、ジャージー種雌牛の肉質の長所と期待される。

## 12. ジャージー種雌牛の肉質特性

## 13. ジャージー種雌牛の肉質と肉色変化

ジャージー種搾乳牛から淘汰され、精肉に加工された肉は軟らかく、美味しい反面、脂肪は黄色に

なりやすい上、肉色が濃く、変色（褐色化）も早いといわれている。このため同種雌牛の肉は市場での評価は低い。しかし、こうした特性のほとんどは経験的なもので、理化学的に検討されたことはほとんどない。そこで、ジャージー種雌牛について、食肉としてその特性を生かした利用を進めるために、肉質、とくに肉色の理化学的特性を検討した。

蒜山酪農協より入手した7頭のジャージー種雌牛における胸最長筋、半腱様筋、大腿二頭筋から試料を採取し、対照区としてホルスタイン種雌牛3頭の筋肉を同様に採取した。なお、市販の状況を考慮して、ジャージー種は6歳齢、ホルスタイン種は4歳齢のものを選んだ。一般成分として水分、粗脂肪、粗蛋白質、ヘマチン（ミオグロビンを主とする総色素量の指標）、脂肪酸組成、加熱損失、切断力値、肉色変化（肉塊表面の色調変化）を測定した。

得られた結果は、①水分と粗蛋白質含量はジャージー種とホルスタイン種間に差はなく、半腱様筋>大腿二頭筋>胸最長筋の順であった。②粗脂肪は両品種とも胸最長筋>大腿二頭筋>半腱様筋の順で含量が高く、とくにジャージー種の胸最長筋の含量は13.8%で、他の部位と比べて有意に高く、脂肪交雑の高い特性が認められた。③加熱保水力は、いずれの部位においてもジャージー種の方が高く、最も高かったのは胸最長筋で64.4%であった。④加熱損失は、胸最長筋と大腿二頭筋においてジャージー種がホルスタイン種と比べて低く、ジャージー種では部位間に差が認められ、胸最長筋が23.2%と最も低かった。⑤食味と深く関連している脂肪酸組成の中で、オレイン酸含量はジャージー種の方が高く、パルミチン酸はホルスタイン種の方が高かった。また、総不飽和脂肪酸の割合はジャージー種では69.5%、ホルスタイン種は58.9%で、両品種間差異は大きかった。⑥ジャージー種において、各部位の遊離アミノ酸組成はアラニン、グリシン、ロイシンが高く、その含量は胸最長筋と大腿二頭筋においてほぼ同程度であった。⑦筋肉内のヘマチン含量は、半腱様筋においてジャージー種がホルスタイン種より1.4倍と有意に高かった。また、ヘマチン含量が高くなると保存1時間後のL値（明度）は有意に減少した。⑧4℃、暗所で肉塊を保存した時、メトミオグロビン形成はジャージー種の大腿二頭筋において最も速く、保存72時間後には35.8%に達した。また、筋肉中のヘマチン含量が増えるに従ってメトミオグロビンの割合も指数函数的に増加した。⑨以上のようにジャージー種では脂肪酸組成の不飽和度が高く、これは脂質酸化が受けやすい状態であり、ミオグロビンの酸化（褐色化）促進に働くとも考えられる。⑩一方、不飽和脂肪酸含量が高く、加熱保水力が高く、一般に美味しいとされる肉の特性を備えている。しかし反面、食肉における褐色化が速いということは商品としての寿命が短く、市場価値の低下につながることを意味する。これを改善し、向上させるには、肉色の褐色化を抑える方策を検討する必要がある。

#### 14. 肥育期間中の酢酸-dl- $\alpha$ -トコフェロール給与がジャージー種雌牛肉の保存中の肉色変化に及ぼす効果について

肥育期間中のビタミンEの給与は、牛肉の品質保持の点で有効な技術と考えられているが、ビタミンEの給与法は対象家畜の生理状態を考慮することが重要だと言われている。乳用雌牛を食肉用に肥育する場合、去勢牛とは異なり、肥育前の飼養状況などが個体によって大きく異なることが考えられる。そこで、ジャージー種雌牛肉の保存中の褐色化抑制を目的に酢酸-dl- $\alpha$ -トコフェロール（ビタミンE）の短期間給与の効果を検討した。

試験は蒜山酪農協育成牧場で肥育されているジャージー種雌牛13頭を供試し、そのうち7頭を群飼

し、ビタミンEを出荷前平均78日間（55日から90日）、1日1頭当たり1,000mgの酢酸-dl- $\alpha$ -トコフェロールを給与し、大腿二頭筋と胸最長筋より分析試料を採取し、4℃、暗所で保存した。残りの6頭は対照のため同牧場の慣行法で飼養され、同様に分析試料を採取した。

その結果は、①保存中の肉塊メトミオグロビン蓄積は、ビタミンEの給与により大腿二頭筋において有意に減少した。肉中のビタミンE含量は給与期間が長いほど多く、含量が多いほどメトミオグロビンの蓄積はすくなかった。安定した肉色保持効果を期待するには、少なくとも90日以上給与が必要と考えられた。②胸最長筋では、逆に給与区が対照区と比べて、その差は小さいものの、メトミオグロビンの蓄積が高くなり、筋肉の部位によりビタミンE給与効果の現れ方が異なった。④以上、ジャージー種雌牛に対するビタミンEの給与は、肉色保持に効果が認められたが、部位により効果が異なり、実際に応用するためには、更に給与量や給与期間などの検討が必要であると考えられた。

#### 15. ジャージー種去勢肥育牛における産肉及び脂肪産組成の特性について

牛肉の食味と理化学的特性の関連について、脂肪酸組成が官能検査の結果と良く一致することが知られており、特にオレイン酸や不飽和脂肪酸の割合が高いものが美味しいとされている。ジャージー種雌牛では、同じ乳用種のホルスタイン種と比べてオレイン酸と不飽和脂肪酸の割合が高く、ジャージー種牛肉が美味しい要因とされている。しかし、蒜山地域において食肉用に生産される主体は去勢牛であり、その脂肪酸組成など食味に関わる肉質特性については殆ど検討されていない。そのため蒜山酪農協により生産・販売されているジャージー種去勢肥育牛について、その枝肉成績及び脂肪酸組成を調査し、食肉としての特性を踏まえた肥育生産の現状と今後の課題について考察した。

蒜山酪農協育成牧場で平成11年（1999）7月から同12年（2000）6月までの期間に肥育された去勢牛35頭について調査した。また、対照として中国四国酪農大（以下、酪大）で生産された同種去勢肥育牛5頭、県内で生産された黒毛和種去勢肥育牛17頭について同様に調査した。出荷時の月齢は、蒜山酪農協は32.6ヵ月、酪大は33.0ヵ月、黒毛和種は27.5月であった。調査牛は屠殺後、2日ないし3日後に第6、7胸椎上の皮下脂肪および筋間脂肪を採取し、脂肪酸組成、脂肪酸組成と枝肉成績の相関などについて検討した。

その結果、①枝肉重量は $384.5 \pm 30.4$ kg、酪大は $328.2 \pm 15.2$ kg、黒毛和種は $434.3 \pm 33.4$ kgであり、黒毛和種と比べて有意に低かった。また、肉質として重視されるBMSについては差がなく、BCSについてはジャージー種が有意に高かった。②本調査の出荷月齢は30~35ヵ月（平均32.4ヵ月）で、この間では出荷月齢の延長は枝肉重量やBMSに対して効果は認められなかった。③食味に関与すると考えられている脂肪酸組成について、オレイン酸及び全不飽和脂肪酸の割合は黒毛和種と同様であった。④脂肪酸組成と枝肉成績の関係について、オレイン酸はBMS（ $r=0.3968$ ）と、全脂肪酸組成は屠体長（ $r=0.4041$ ）とそれぞれ相関があった。⑤皮下脂肪の脂肪酸組成には季節的変動は認められなかった。

#### 16. 地域食品製造副産物を利用した高機能性畜産の生産技術

##### —緑茶ガラによるジャージー牛乳黄色度の改善効果—

蒜山酪農協が製造・発売する「蒜山ジャージーヨーグルト」は黄色のクリーム層を大きな特徴として人気を集めている。このクリーム層は乳中の $\beta$ -カロチンが高いとされるジャージー種特有のものであるが、摂取飼料の影響を受けやすいため季節的変動が問題となっている。食品製造副産物（食品

残渣)としての緑茶ガラには $\beta$ -カロチン等が高濃度に残存することが報告されている。そこで、 $\beta$ -カロチンを多量に含む緑茶ガラのジャージー種牛への給与効果および同種牛の生乳黄色度の季節的変動、個体間差異に関し試験・調査を実施した。

緑茶ガラの給与試験は総合畜産センター繋養のホルスタイン種牛8頭、ジャージー種牛2頭、現地では蒜山酪農協組合員のジャージー種牛6頭を用いて実施した。同センターでは、緑茶ガラ添加量を乾物中10%とし、所定のTMRを配合し、乳酸菌を加えて2~4週間発酵させたものを3週間給与した。現地実証試験では濃厚飼料との混合により水分50%に調整した緑茶サイレージ(2~6週間発酵)を給与飼料乾物中5%以内とし、他の粗飼料とは分離し4週間給与した。また、生乳の黄色度の季節的推移は酪農協が組合員46戸のバルク乳を対象とした月2回調査資料を使用し、一方、生乳黄色度の乳牛個体間差異の調査は、同一管理下の搾乳牛50頭から分析試料を採取して行った。

以上の結果、同センター試験では、①緑茶ガラサイレージの給与により、生乳およびクリーム黄色度に明らかな改善効果がみられた。②その効果はホルスタイン種よりジャージー種の方が高い傾向を示した。現地試験でも緑茶給与により黄色度の上昇傾向が見られた。ただ、緑茶ガラの添加量が5%以下に抑えられ、有意な効果ではなかった。しかし、その普及段階においても有効であることが示された。③生乳の黄色度は夏期に低下し、秋に上昇する季節的変動が認められた。④生乳の黄色度は個体間のバラツキが大きく、乳成分の中で乳脂肪率との間で最も高い有意な相関( $r=0.58$ )がみられた。

## 17. カマンベールチーズの熟成に関する研究(2)

### ジャージー乳を原料としたカマンベールチーズの熟成中における化学組成の変化

チーズ熟成中のカビや乳酸菌等の蛋白及び脂肪分解作用によって特有の風味を生み出すが、同種類のチーズでも製造場所、方法及び乳酸菌の種類等の違いによって風味が微妙に変化し、特に原料乳の品質がチーズの品質及び風味に及ぼす影響は大きい。本研究は蒜山酪農協が取り組むジャージー種牛乳のカマンベールチーズ製造を前提として、その熟成中における化学組成の変化、特に風味成分の生成について調査したものである。

乳酸菌(Hansen社のBDスターター)、白カビ(*Penicillium candidum*)を用い、製造したチーズを15℃で1週間、10℃で2週間、その後4℃で4週間熟成させ、1週間毎経時的に化学組成を調査し、ホルスタイン種牛乳を原料とした場合と比較検討した。

その結果は、①ジャージー乳(以下、J乳)によるチーズは、ホルスタイン乳(以下、H乳)より水分は少なく、固形分、特に脂肪が多かった。また、H乳のチーズよりも濃い黄色を帯びていた。②生と熟成3週間のチーズには108/gレベルの乳酸菌が存在し、J乳とH乳のチーズはほぼ同じ値であった。③pH値は生チーズで4.8まで低下するが、熟成に伴い、まず表面のpH急速に上昇し、その後内部では緩やかに上昇し、7週間でpH7以上になった。④水溶性窒素は生チーズにも若干見られたが、3週間までに急速に増加し、熟成率はH乳のチーズより高かった。⑤アミノ態窒素は2週間から増加し、H乳のチーズより多かった。⑥アンモニア態窒素、トリメチルアミン態窒素及び揮発性塩基態窒素は熟成に伴い増加し、H乳のチーズとほぼ同じ値であった。⑥揮発性酸度は熟成が進んでもそれほど増加が見られず、H乳のチーズより若干少なかった。



## 18. 火山灰土壌地帯の牧野改良における肥料施用の効果について

火山灰土壌からなる蒜山地方の牧野改良による牧草地造成のための肥料設計の資料を得るため実施した。肥料施用処理は厩肥の施用・無施用のもとで、N・P・K・Caの基準量、その半量、1.5倍量、2倍量とした。オーチャードグラス、赤クローバ、ラジノクローバの混播草で、播種当年の秋と翌年の春の2回刈取り、次のような成果を得た。①基肥の残存効果は化学肥料の施用量が多いほど認められた。また、その効果は厩肥の施用の場合にも見られたが有意ではなかった。②牧草地造成時に10a当たり石灰窒素14.1kg、熔性燐肥42.2kg、塩化加里5.6kgの配合量以上の基肥施用が必要であることが示唆された。

## 19. 農業構造改善のための技術確定調査研究

### 一酪農（ジャージー）経営実態調査一

農業構造改善地域において、農業の構造改善を進めていく上で派生する技術的問題点を、その構造改善実施過程を通して摘出・把握し、それが当面の技術で解明可能なものは、その場で適用しつつ、今後の研究を要する技術を明らかにするために経営実態調査が実施された。この調査は川上村と八束村の10戸の酪農家で、昭和41年（1966）4月から同42年（1967）3月まで行われた。各調査農家に経営調査表を配布し、月2回の定期的調査指導と、年3回の総合検討会を行い、更に放牧地において坪刈りによる乳牛の採食量を推定した。そして、経営調査結果を踏まえて調査農家10戸について線型計画による草地酪農の経営設計が行われた。

以上の経営実態調査によって次の点が指摘されている。

1) 農業経営（水稻・酪農複合）分析の結果として、7戸の農家は飼育管理技術、土地基盤等の制約により容易に草地酪農形態による多頭飼育に踏み切ることが危険である。一方、営農技術上の問題点として、①土地基盤整備関係、②融資（機械、施設等）関係、③共同作業、共同利用、協業等の組織と運営、④その他として、専門技術者の確保、6ヵ月齢までの子牛の集団哺育施設および安価な貯蔵粗飼料を確保する施策の必要性、機械の導入による余剰時間の酪農部門への投入の工夫、冬期の貯蔵粗飼料の不足と乾乳時期の重なりに伴う飼育管理のおろそかに起因する繁殖障害の発生、更にジャージー種牛の流通が少ないために市場価値が低く、酪農家の技術に対する意欲が向上しないところに大きな問題がある。

2) 酪農生産の技術開発に関して、(a)現在試験中のもの、(b)新たに試験課題の設定を要するもの、(c)現地実証を要するものに仕分けし、以下のようなテーマをあげている。

(a)のテーマは、(1)乳用子牛の放牧育成に関する研究、(2)飼料給与・基準設定に関する研究、(3)飼料作物の高位生産に関する試験、(4)急傾斜地の糞尿かんがい試験、(5)多雨季における粗飼料の大量乾草およびサイレージ調製法の実用化試験。(b)のテーマは、①放牧地における共同放牧管理に関する研究、②放牧地の維持管理に関する試験、③飼料の組合せに関する試験、④ジャージー適正畜舎の設計利用に関する研究。(c)のテーマは、①サイレージの年間給与試験、②輪換放牧試験、③草地の肥培管理に関する試験、④輪換放牧時における放牧牛の授精適期の確認と交配法。

上記した農業経営実態調査について付言するならば、この実態調査は既述したように昭和40～44年（1965～69）に水田・畑、水田・畑、そして草地の4酪農類型地帯において実施された経営実態調査の一環である。当時は、岡山県における酪農経営の展開初期に当たり、同県酪農試験場と酪農家

と間の試験研究的距離の近さがうかがえる。

### 3 蒜山地域酪農に関する試験研究の位置づけと今後の課題

既述したように蒜山地域酪農に関連した試験研究項目数は全試験研究項目数の4.5%に当たり、この比率は県内乳牛頭数に対するジャージー種牛頭数の比率14.0%と比べるとかなり低い。このようなジャージー種牛頭数比率と蒜山地域酪農に関する試験研究項目数比率の単純な比較は、蒜山地域酪農に対する試験研究の態勢を的確に表現したものとは言い難く、むしろその試験研究の内容が問われるべきであろう。しかし、この視点を踏まえたとしても、上記した両比率の顕著な落差は無視することはできない。

地方自治体が設置し、運営する畜産関係試験場の存在とその試験研究活動の意義は、既述した岡山県農政懇談会畜産部会の答申「新しい観点に立った畜産基地づくりの基本構想」の中に記された一文「今後の岡山県畜産業の発展と活力ある県民社会の形成に重要なよりどころを与える」ことである。今、あらためて、その意義を読み解き、試験研究活動の方向性とは、畜産関係試験研究素材は岡山県畜産業であり、その試験研究の成果が個別畜産経営体において検証・評価され、再び試験研究機関へフィードバックされる機能性の発揮である、と理解しなければならない。

地域性の豊かな酪農生産とその経営管理に関する試験研究について一言触れるならば、各地域における個別酪農経営の精緻な実態調査の中から生産技術と技術体系の不都合・矛盾を抽出し、解明する、いわゆる後追い試験研究も必要であるが、同時に先行的試験研究を積極的に推進すべきである。

先行的試験研究とは、地域酪農の在るべき姿を、既存の酪農経営の展開過程を通して、そして国内外における社会的・経済的潮流を熟視しながら描き、その酪農を支えるに相応しい生産技術を創出するための研究戦略を構築し、それに沿って個別技術の開発とその総合化（経営管理のフィルターを通した技術体系化）試験を計画し、試験場と酪農生産現場とを結んだ実施体制のもとで果敢に遂行することである。

さて、前章で記述したように蒜山盆地部におけるジャージー種牛を基軸とした酪農は酪農粗生産額を増大し、就業機会を増やし、農業資源を保全・管理し、観光文化資源を創出するなどして、地域社会への影響を次第に高めている。それは蒜山酪農農業協同組合の農・工・商三位一体的経営理念に基づく地域酪農の六次産業化事業と組合員酪農経営者の適切な対応の結果であり、特に個別酪農経営における優れた生産技術を見落としてはならない。

同組合の優れた酪農経営者の中には岡山県立酪農大学校や財団法人中国四国酪農大学校の卒業生が含まれている。彼らは学習した酪農科学や自営の過程で習得した経験的科学に基づき、さらに酪農協及び外来の各種企業、酪農関係雑誌等から情報を貪欲に吸収し、自助努力によって酪農生産技術を確立し、適用している。しかし、地域酪農を展望すると、今や時代的課題である環境保全型酪農、そして有機酪農の展開への道を切り拓くための酪農生産技術の創出が急務となっている（第8章第3節第3、5項参照）。

蒜山酪農協はかねてより環境保全型酪農、そして次なる有機酪農への展開を組合の経営理念の中で明示しているが、その具現化には至っていない。組合は今、従来型近代化酪農生産技術体系とは異なる、新しい酪農生産技術体系を確立すると同時に蒜山地域酪農生産技術指針を緊急に策定する重

要な事態を迎え、その対応に戸惑っているのが現状のようである。それは組合自体が試験研究機能を持たず、しかも新しい酪農生産技術は酪農民のこれまで蓄積した経験的科学的では遠く及ばない部分が非常に多いためである。

わが国政府は周知のように平成11年（1999）の「持続性の高い農業生産方式の導入に関する法律」（略称、持続型農業推進法）制定に先んじて、同7年（1995）以降、国の試験研究機関の全面的な協力を得て、環境保全型の技術指導等の参考とするため、「環境保全型農業指針」の作成をすすめ、併せて環境保全型農業技術を体系的に組み立て、労働時間や生産費等の経営的側面も含めて検討し、同8年（1996）に「環境保全型農業技術体系モデル事例」が農林水産技術会議事務局の手で策定されている。

ちなみに上記の「環境保全型農業生産技術指針」は、EU共通農業政策の農業環境施策における、環境保全と農村維持のための「農業生産行為標準」（GFP）に相当するものである。なお、EU共通農業政策では家畜排泄物や化学肥料施用等による水質汚染を防止するための「農業行為規範」（GAP）が策定されているが、わが国においても農林水産省は環境省と協調し、硝酸性窒素による公共用水域および地下水の水質汚染発生阻止のための適切な土壌管理指針を示している。

農業は周知のように、外部無機的条件である土地条件と気候が主要因となって地域性を強く付与されており、酪農業の場合も例外ではない。蒜山地域における環境保全型酪農業生産技術体系の確立に向けた試験研究とは、蒜山風土に包まれた耕地と草地の両生態系における土地－牧草－乳牛の有機的相互関係性に基づく牛乳生産機能の持続的な活用を旨とする個別技術の開発とその総合化に他ならない。したがって、この試験研究は細分化された農学諸分野はもろんのこと生態学等からのアプローチによる総合的な取り組みが必要である。

岡山県総合畜産センターは地域酪農業と最も距離の近い関係から、上記した試験研究の主役であり、同時に総合的な試験研究のネットワーク作りの裏方としての役割を担っている。

同センターの前身である酪農試験場は昭和40年（1965）代前半に「農業構造改善のための技術確定調査研究－酪農（ジャージー）経営実態調査－」、同年代中期に「水田二毛作における酪農技術の体系化に関する試験」、同50年（1975）代後半期に「畜産と耕種のシステム化による地域農業複合化の確立に関する研究」を実施した実績を持っている。同センターは、そのような遺産としての試験研究エネルギーをこれからの「環境保全型酪農生産技術とその経営方式の確立に関する研究」の推進に存分に発揮し、蒜山地域酪農業の新しい道程を築く責任を果たさなければならない。

上記した総合的試験研究の終局の目標は、地域農業における従来型近代化酪農経営方式の環境保全型への転換であり、その方式の個別酪農経営への導入である。したがって酪農生産現場において技術開発と諸技術の組立実証が行われ、経営管理的視点から評価される手順が取られなければならない。そのために蒜山酪農協は試験研究に相応しい酪農生産現場を準備し、その受入れ態勢を早急に整えておく必要がある。

蒜山地域酪農業における、もう一つの課題は放牧飼養方式の普及拡大である（第8章第3節第6項参照）。同地域における放牧飼養方式導入の制約条件の主たるものは土地事情であり、その解決策の1つは昭和30年（1955）代に造成し、その後放棄された公共草地の復活利用である。それは地域資源の再活用と農村景観の整備という地域農業が抱える大命題の解決策に通じるものでもある。また、環境保全型酪農そして有機酪農の展開において放牧飼養方式の導入は欠かせない経営的課題である。以

上のような背景から、環境保全型放牧技術の確立が求められる。

さらにもう一つの調査研究課題はジャージー種牛乳と乳製品のマーケティングである。新製品の開発による消費層の拡大もさることながら、蒜山地域酪農の文化的な独自性（アイデンティティー）を本物のジャージー種牛乳と乳製品に添えて発信する販売戦略を忘れてはならない。この対応は蒜山酪農協と組合員の自助努力によるものであるが、しかし、外部からの積極的な支援が必要不可欠である。県内における各分野の試験研究機関、そして大学は地域酪農文化の創造及びその文化的価値の伝播に関する手法や施策について積極的な支援のメッセージを送り、その役割を果たすべき重要な時代と向き合っている。