

社会科・総合学習実践

# 「種子島の酪農」



鹿児島県熊毛郡中種子町立 野間小学校  
白尾裕志

## 種子島の酪農



### 1 種子島の酪農の歴史と牛乳の生産体制

#### (1) 種子島の酪農の歴史

##### ①古代から江戸末期の概略

縄文時代の貝塚からイノシシなどの骨に混ざって牛の骨も発見されていることから、古代から野牛の食肉は行われていたが、6世紀の仏教伝来以降、「殺生の戒め」から、牛食は大きく減っていった。しかし農耕や運搬に加え、貴族社会での乳牛用の家畜化が進み、奈良時代には、乳製品の生産手段として家畜化されていった。しかし仏教の普及に伴い、庶民には牛食や牛乳の飲用の習慣は広まらなかったと考えられる。江戸時代後期になると、西洋人の牛乳の飲用が知られるようになり、水戸藩など大名の管理下で牛乳が飲用されるようになった。江戸末期にはさらに広がり、外国人居留地の近郊で牧場が開かれることになり、日本の酪農の先駆けとなっていった。

##### ②種子島の酪農

こうした全国的な流れとは別に、鹿児島県、特に種子島の酪農は独自の歴史をもっている。資料はないが、1543年の鉄砲伝来と同時にホルスタイン系の乳牛が伝えられたという。『鹿児島県酪農史』によれば、「種子島の畜牛には二つの異なった系統に属する在来種があった。一つは赤牛(俗に彦太牛という)で一つは黒毛(もしくは黒白まだら)の牛である。前者は比較的小にして後者は偉大であった。」と記されている。前者の赤牛は種子島の在来種であるが、後者がホルスタイン系の系統を受け継ぐ牛とみなされていた。

江戸末期になり、先の水戸藩同様、薩摩藩でも島津斉彬の命令で鹿児島でも牧場をつくった。全国的にも明治になり、欧米式の畜産の急速な導入が図られた。これは土地の払い下げによって失業した士族の働く場としての受け皿になっていった。しかし、地租改正に伴う共有地の減少や牛の病気(ダニの発生)、事業運営に不慣れなこともあり、多くが失敗していった。鹿児島でも同様で鹿児島市の城山周辺や吉野町等で展開されて牧畜業が失敗している。

種子島では、西之表の武田龍蔵と西村守人が1870年から牧畜業を営むために準備を進め、1873年から馬毛島で事業を展開し始めた。馬毛島は江戸時代に種子島家の牧場として馬が放牧されていたが、廃藩に伴って放置され、野生化した馬と鹿がいる荒地になっていた。1878年には種子島に記録上、初めて洋種牛(洋種短角種・洋種デボン種)が導入された。馬毛島の牛は短各種とデボン種による交配が進み、役・肉、乳用の改良基礎牛になる資格を備えた牛であったが、種子島では「病気が多く使役に不向き」とされ好まれなかった。しかし、「馬毛島牛」の評価は徐々に高まり、明治時代後期には種子島の畜牛がみな、「馬毛島牛」の血統を引き継ぐことになっていった。

1901年、「種子島産牛馬組合」が創設され、1905～1906年にかけてホルスタイン種が種牝牛として組合に承認された。この時期の牧畜経営は西之表を中心に行われた。

1907年頃、初代鹿児島高等農林学校長の玉利喜造は、自然環境が乳牛に好適地であることから西之表市横山岳に牧場を開設することにした。また玉利は、鹿児島農林学校の創設費から種牛購入を捻出するなど尽力した。さらに1912年には農務省に対して「種子島を乳牛島とすべきである」という意見を出し、調査の後、農務省は種子島の畜産を乳牛中心に進めることを決定した。こうして種子島ではホルスタイン種の乳牛が取り入れられていった。

##### ③畜産と酪農

「畜産」とは家畜(馬・牛・豚・羊・山羊等)を飼養して、人間の生活に必要なものを生産する

ことであるが、乳牛の場合、乳牛の飼養が生産された生乳を加工して牛乳をはじめ、乳製品を生産するまでを生産過程として含んでおり、生乳の加工による仕事が「酪農」である。

酪農業として成立していくために個々の酪農家で努力がなされてきた。そして1926年に中種子町で「婦人酪農組合」ができて、バターを生産を始めている。また1928年には西之表市にも「婦人酪農組合」がつくられた。1929年には両者は合併し、「種子島酪農組合」（後に「購買販売組合」に改組）が成立した。ただ保存技術が確立していない当時は、早期の販売に結びつける販路の開拓が大きな課題であった。その後も練乳生産などの加工品の生産や、大手の「明治」や「森永」との連携を模索したが不調に終わった。

こうした状況下で協力の手を差し伸べたのが新高商会の森芳一であった。協議の結果、1933年、新高練乳工場として練乳の生産が始まった。しかし1935年には乳価の低迷に加え、経営の縮小も始まると、優秀な乳牛が島外に流れ、乳量も減少するという悪循環を生み出した。種子島の「購買販売組合」は、新高商会と協議して工場施設を森永練乳会社に売却する合意を得て、1939年、「森永練乳工場」として再スタートした。

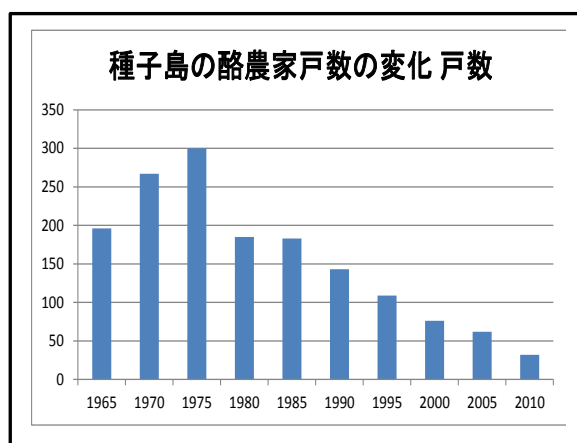
こうして酪農事業が展開されることで、酪農家も西之表横山から、杵之峯、池久保、花里、下西等に広がり、次いで国上、安納、住吉にも広がった。また中種子町の増田、野間にも広がっていった。戦後の混乱期の実態は不明だが1965年には薩摩半島を中心にした「鹿児島県酪農業協同組合」が発足したことを受けて、同じ年に「種子島酪農業協同組合連合会」も発足した。しかし1969年に森永乳業種子島工場が撤退して、練乳などの加工部門が種子島酪農業協同組合連合会に引き継がれた。

この間も生乳の生産は行われており、島内消費分は「種子島牛乳」として種子島酪農業協同組合連合会が生乳を生産し、島内で消費しきれない残りの生乳を「南日本酪農協同株式会社」に販売していた。しかし、種子島酪農業協同組合連合会の経営悪化が進み、1982年に種子島酪農業協同組合連合会の牛乳と乳製品加工工場及び販売部門を南日本酪農協同株式会社に譲渡することになった。同年、工場は「南日本酪農協同株式会社種子島工場」として再スタートした。

この間は島内消費分の牛乳生産と練乳やコーヒー牛乳などの加工乳の生産を続けていた。しかし、2006年3月を最後にすべての生産を都城市で行うことになり、「南日本酪農協同株式会社種子島工場」は、島内の生乳集約施設として稼働している。集められた生乳は、貨物船で毎日、都城へ運ばれている。また2007年には鹿児島県下の酪農業協同組合がひとつに合併して新たな「鹿児島県酪農業協同組合」としてスタートして、以前の「種子島酪農業協同組合連合会」は「鹿児島県酪農業協同組合種子島支所」として現在に至っている。

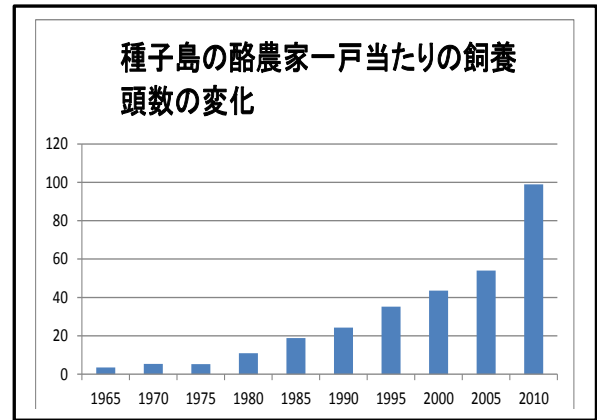
## (2) 酪農家戸数の減少と多頭化

種子島の酪農家戸数は、1975年の300戸をピークに減少し、2012年末で30戸になり、10分の1に減少している。それに伴って多頭化が進み、1965年に1戸当たり3.5頭だった飼養頭数は2010年には1戸当たり100頭近くになってきた。1975年以降、農業経営的な淘汰が進み、多頭化に耐える経営基盤をもった酪農家が生き残ってきたことを示している。



(3) 酪農家減少の理由～乳質検査の厳格化～

酪農家が減少しているのは、牛乳生産体制の整理・統合に伴う乳質基準の厳格化によって、経営基盤を正常に保つことが難しくなっていることが主な要因である。集乳の際、酪農家はひと月に2回、抜き打ちでサンプル検査をされる。そこでは次の7項目が検査される。



【 集乳時のサンプル検査項目 】

検査項目	検査内容
① 乳脂肪分	生乳から水分と無脂乳固形分を取り除いたもの。
② 無脂乳固形分	生乳中の固形分のうち乳脂肪を除いたもので、乳糖、乳タンパク質、ミネラルが含まれる。
③ 乳タンパク質	生乳に含まれるタンパク質の総称。ガゼインなどがある。
④ 細菌数	細菌数(生菌数)は1ml中5万以下。大腸菌群陰性であること。
⑤ 体細胞数検査	牛乳に含まれる「白血球の死骸の量」。乳房炎になっていると上がる。乳牛が健康だと少ない。
⑥ MUN (乳中尿素態窒素)	飼料中の窒素源の無駄を示す指標。MUNが高い場合は、エネルギー不足か考えられ、低い場合は飼料中のタンパク質が効率よく利用されていることを示す。一般に推奨されている数値は8～16mg/dL。
⑦ 生乳の氷点	水の氷結点は0度であるが、生乳中には水溶成分が含まれるために低い測定値を示す(-0.525℃前後)。正常な生乳に水が混入すれば、測定値が低下し、水以外の異物が混入すれば、測定値が上昇する。

【生乳の組成】 ※「小岩井乳業：ミルクワールド」より作成

生乳	水分(87.4%)	無脂乳固形分(8.8%)	タンパク質(3.3%)
			炭水化物(4.8%)
	乳固形分(12.6%)		ミネラル(0.7%) ※カルシウムなど ビタミン
		乳脂肪分(3.8%)	

こうした検査項目に対してA～Eランクがあり、それが乳価に反映される。乳価は九州生乳販売農業協同組合連合会で決まり、生乳の代金は、牛乳メーカーが乳価と乳量、サンプル検査の成績によって加減された金額が鹿児島県酪農協同組合に支払われる。検査項目に対する評価がAなら1kg当たり基準価格からの加算。Bは±0。C, D, Eになるにつれて減額が大きくなる。乳代は鹿児島県酪農協同組合に支払われた後、飼料代、機械購入のローン、保険料、手数料等が引かれ、酪農家に支払われる。乳価は牛乳の消費が伸びる夏場に需要が求められるが、暑くなる時期に乳質、乳量共に伸びない時期でもある。夏場に乳量を確保するために夏場の乳価が高め(1kg当たり110円程度)にすることで、酪農家へ生乳生産を促し、需要の落ちる冬場の乳価を低め(1kg当たり100)にして、年間で乳価を調整している。

サンプル検査で一定基準を満たさない酪農家は、前掲の支出金額によっては、予定する生乳の代金が入らない場合は立ち行かなくなることもある。「収入の7割が経費」(生乳生産酪農家)と言われる中で、この経営の健全化が保てないことによって、「後継不足」ではなく「後継困難」な状況になり、結果として「後継」できない状況が広がり、それが酪農家の減少につながっている。

この他、メーカーはローリー(集乳車)毎に行った成分検査に加え、生乳受入れ時に色や風味を調べる官能検査、異常のある生乳に凝固反応が起こるアルコール検査、抗生物質の残留検査も行う。乳房炎等の病気で抗生物質を投与した場合、72時間(3日)以降でなければ出荷してはならないことになっていて、仮に抗生物質が出た場合は、原料乳は返却され、タンク全体を弁償することになる。

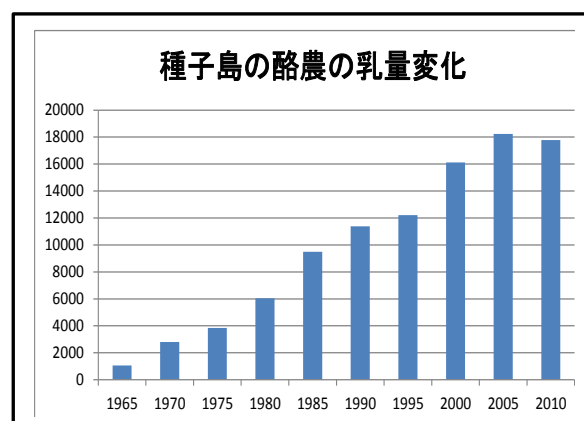
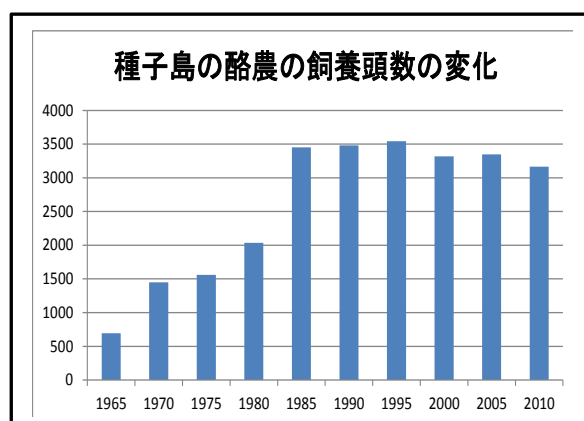
このように厳格な乳質管理の下で、経営が健全に保てない酪農家は、年々の赤字累計金額と手持ちの生産手段(設備・牛等)の資産価値を勘案して、場合によっては生産手段(設備・牛等)を売却し、赤字を清算して廃業することがみられる。

#### (4) 飼養頭数の変化と乳量の変化

種子島の酪農家の飼養頭数は1982年に3000頭を超え、その後わずかに減少傾向にある。しかし生産される乳量は、年々上昇して、2003年に17000トンを超えてからは18000トンとの間で推移している。1982年は3143頭で乳量は8304トンであるが、2010年はほぼ同じ程度の頭数3166頭でありながら、17776トンの乳量を記録している。これは約20年間で乳牛1頭から生産される乳量が2倍になったことを示している。

酪農家は、これまでみてきた条件の下で生産規模の拡大やエサの改良などの経営努力を続けて乳量拡大を達成してきた。

そうした経営努力の一方で、「家計調査にみる牛乳・乳製品の消費動向」(一般社団法人 日本乳業協会)によると、1世帯当たりの牛乳の消費は、1998年を100%としたとき、2011年は72.5%になっており、12年間で消費が27.5%減少している。また生産量も2003年を100%としたとき、2010年は82.9%になっており、7年間で生産が17.15%減少している。このような全国的な消費・生産の減少傾向の中で酪農業のおかれている状況は厳しいものがある。



## 2 種子島の酪農家

### (1) はじめに

地域の酪農家である S さんへの聞き取り調査を基に以下の分析を行う。地域の特殊な事例である一つの酪農家の事実は、そのまま一般化することはできないが、特殊な事例に含まれる事実には、その特殊性を成立せる一般性が内在しており、そこにこそ地域を見据えながら一般性である日本の酪農を見射抜く視点があると考えている。いわば「特殊な見え方をする一般性」に接近する試みに、「地域に根ざす教育」の意義がある。

### (2) 酪農家 S さん

#### 〔経営形態〕

① 生産従事者：3人 (S さん・奥さん・婿嫁)      ②土地：10ha      ③飼養頭数：牛80頭

[搾乳50頭・後継牛30頭]

④ 機械：トラクター5台・2tトラック2台・軽トラ2台  
バルククーラー (原料乳を冷蔵保存する機械) 4t。

1日に1トン(1000kg)を搾乳する S さんは、生乳を4t保管できる冷蔵保存する機械(バルククーラー)に保管する。集乳は2日に1度である。

〔バルククーラー〕



#### 〔生産高〕

搾乳量は1日1トン。1L/100円で換算して、1日10万円の生産額になるが、7割がエサ・機械代などの経費になる。乳価は先に示したとおり、夏場の価格と冬場の価格があり、すべて九州生乳連合会によって価格が決められ、買取される。加工乳には補助金がでるが、生乳には付かない。

#### 〔エサ〕

エサはサイレージと乾草 (輸入牧草※アメリカ) を混ぜ合わせる。サイレージは1個約500kgで、これに乾草 [アルファベール・チモシー・イタリアングラス] を混ぜて与える。

アルファベールとチモシーはタンパク質が多い分、割高になっている。またビタミン剤を与えるなどして健康管理に努めている。

乳量と乳質の確保のために基本的に草の質を変えない。ただしサトウキビの穂先 (トップ) がエサとなる冬季は、2~3日かけてエサの配合を変える。乳量を多量かつ一定に保つためには、牛の生理を変えないことに心がけている。

種子島の牛乳は「美味しい」と言われる。その理由としてサトウキビの穂先 (トップ) がエサとなっていることが挙げられるが、科学的根拠はない。しかし「種子島牛乳」や「種子島バター」のブランドが残っている。

〔サイレージ〕



#### 〔生乳生産〕

5:30	6:00	7:00	7:30	~ 12:00	13:00	16:30
搾乳準備	搾乳	エサやり	牛舎掃除	草刈・牧草管理		搾乳

※時期によって異なる作業

搾乳機の消毒、乳房の消毒の後、搾乳は決まった時刻（6時30分・16時30分）に行われる。個体差にもよるが1頭当たり1日25L前後の乳量を生産する。乳牛の生理を一定のリズムに保つことによる生乳の生産量、乳質共に一定にするためである。生乳は「バルククーラー」に冷却保管され、集乳は2日に1度行われる。その際、原料乳検査は、月2回、抜き打ちで行われる。検査項目は7項目〔脂肪・無脂固形・タンパク質・細菌数・体脂肪数・MUN・氷点〕で、前掲のような厳しい基準があり、特に脂肪は3.5%以上がAランクとなっている。生乳生産で重要なことは脂肪分を上げることである。「加工乳」などで「低脂肪ミルク」などがあるが、乳脂肪は調整で減らすことはできても増やすことはできないために、一定以上の乳脂肪が求められる。

搾乳以外の時間帯は、給餌や牛舎の掃除、草刈、堆肥作り、機械の整備等の仕事がある。

〔後継牛の育成〕

産まれた雌の子牛は、個体差にもよるが14か月前後で発情がくる。その後、約21日周期で発情を繰り返し、その間に①乳牛精子、②乳牛受精卵、③和牛精子、④和牛受精卵の4つの方法で初産を迎え、約25か月で乳牛となる。どの方法をとるかは酪農家が予算に応じて決めるが、①から④になるにつれて高額になる。①または②でオスのホルスタインが産まれた場合、50日から60日飼育して市場に出される。約2~3万円で販売される。これに対して③から産まれる「F1」（エフワン）と呼ばれる交雑種の場合、約8~9万円で取引される。このように子牛生産または肥育による成牛生産による和牛農家の畜産と異なり、酪農家は生乳の生産の他に子牛販売でも収入がある点が経営的に異なっている。

また北海道からの乳牛の買い入れも行っている。県絡職員が酪農家の予算や希望に応じて北海道で買い付けることもある。Sさんは年間5頭程度を購入している。

〔出荷〕

出荷先は南日本酪農協同株式会社（デイリー牛乳）である。種子島のすべての生乳が南日本酪農協同株式会社に買い取られているが、先の「種子島の酪農の歴史」の経緯の結果である。

### 3 牛乳メーカーの生産過程 〔生乳から牛乳への生産過程〕

- (1) 受乳：タンクローリーで集乳する(5℃以下)。その際、生乳のサンプルを各酪農家から取る。
- (2) 受入検査：風味、温度、アルコール反応、脂肪含有量、酸度、比重などの検査をする。
- (3) 計量：受け入れ検査に合格した生乳の乳量を計測する。
- (4) 貯乳：受入検査に合格した生乳を量り、不純物を取り除くために濾過し、細菌等が増えないように「プレートクーラー」という装置で冷やし、5℃以下の攪拌装置を備えた冷却タンクに保存される。
- (5) 清浄化：「クラリファイヤー」という遠心分離機で、搾乳時に乳腺から出る体細胞などの生乳に含まれる不純物を取り除く。また濾過機で濾過をしていく。
- (6) 均質化：「ホモジナイザー」という機械で、生乳に含まれる脂肪球を細かく砕くことによって、消化がよくなる。脂肪球を小さくすることで、乳脂肪の浮力がなくなり、タンパク質も細くなる。「ホモジナイザー」を使わない牛乳を「ノンホモ牛乳」という。
- (7) 殺菌・冷却：均質化された生乳は、130℃で2秒間、加熱殺菌され、冷却後にタンクに保管される。
- (8) 検査：牛乳の成分検査と味や風味などの品質検査が行われる。
- (9) 充填：牛乳パック（ゲブルパック）を形成しながら牛乳を充填していく。
- (10) 製品検査：完成品からサンプルを取り出して検査する。(11) 箱詰め (12) 出荷

種子島の場合、各酪農家から集乳車によって集められた生乳は10℃以下に保たれたまま、西之表市にある南日本酪農協同株式会社種子島工場に集められる。乳量が減る夏場で1日約40トン、冬場の多い時で約60トンの生乳が集められる。上記の(1)から(5)の生産工程をここでやり、サイロタンクに貯乳される。その後、日曜日を除く毎日、専用のタンクローリー車で貨物船に乗せて都城工場に送られる。種子島工場では従業員3人が2人態勢で、ここまでの受入・検査・積込の仕事をしている。都城工場では、(6)から(12)までの生産工程が行われる。

〔南酪協(株)種子島工場〕



〔集乳車〕



〔サイロタンク〕



〔輸送用タンクローリー〕



#### 4 社会科・総合学習実践「種子島の酪農」

##### (1) 単元の目標

- ① 地域の酪農業についての学習を通して、日本の酪農業との共通性を見つけ出して、理解することができる。
- ② 酪農と生活の関連について追究して理解することができる。

##### (2) 指導計画〔全17時間（社会科5時間・総合的な学習の時間12時間）〕

###### ①社会科〔5時間〕・・・教科書の構造との比較

ア 授業1：「種子島牛乳」を知っていますか？（1時間）〔5月31日（金）〕

※生産過程が2段階〔酪農家と牛乳メーカー〕であることが分かる。

牛乳は誰が（どこで）作っているか？→酪農家(生乳)と牛乳メーカー(牛乳)=2つの生産過程  
酪農家の仕事で知っていること（予想）

###### 学習問題1「酪農家はどのような仕事をして牛乳を生産しているか？」

イ 調べ学習「酪農家の仕事」（3時間）〔6月4日（火）・11日（火）〕

- (i) 聞き取り調査(肉用牛を含む)※家庭学習：週休日を挟み、聞き取りを進める。
- (ii) 聞き取り調査の情報交換（1時間）〔6月4日（火）〕
- (iii) パソコンを使っての調べ学習（1時間）※最初に家庭学習発表をする。
- (iv) 調べ学習のまとめ（2時間）〔6月11日（火）〕

###### ②総合的な学習の時間〔12時間〕

ウ 調べ学習「酪農家の仕事」の全体でのまとめ（2時間）〔6月18日（火）〕

- (i) グループ発表
- (ii) 「酪農家の仕事」のまとめ
- (iii) 「酪農家の仕事」まとめの発表者の選出
- (iv) 各自のまとめ

エ 聞き取り調査〔酪農家 S さんの話〕（2 時間）〔6 月 25 日（火）〕

（i）調べ学習「酪農家の仕事」の発表（発表者）

（ii）S さんの話：生乳の生産過程を中心に乳質・乳量確保に向けた取組や経営の工夫、酪農家の歴史・現状などについて話してもらう。

（iii）わかったことのまとめ ※事実に基づいて自分の考えをまとめさせる。学習問題 2 は授業の終盤に提起する形で示す。

**学習問題 2 「牛乳工場ではどのようにして牛乳を生産しているか？」**

オ 調べ学習「牛乳工場の生産過程」とまとめ（2 時間）〔7 月 2 日（火）〕

（i）パソコンで調べる。※資料のプリントアウト後、各自でまとめる。

カ 授業 2：「種子島の酪農の歴史と今」※酪農家 S さんの話を教材にする。〔7 月 9 日（火）〕

（i）種子島で生産される牛乳は増えていると思うか？

（ii）種子島で飼われている乳牛は増えていると思うか？

（iii）種子島の酪農家は増えていると思うか？

（iv）乳牛や乳量が増えているのに酪農家が減っているのはなぜか？

**学習問題 3 「乳牛や乳量が増えているのに酪農家が減っているのはなぜか？」**

・予想→話し合い→考えのまとめ

キ 調べ学習「乳牛や乳量が増えているのに酪農家が減っているのはなぜか？」

（i）聞き取り調査：学校・家庭・地域の人々への聞き取りとまとめ（時間外）

※調査対象：酪農家 S さん・町役場農林水産課・鹿児島県酪農業協同組合種子島支所

※調査方法：聞き取り・ファックス

（ii）聞き取り調査のまとめ（家庭学習）

ク 授業 3：乳牛や乳量が増えているのに酪農家が減っているのはなぜか？（2 時間）

〔7 月 16 日（火）〕

※ 経営の難しさから後継困難であることが多いことが分かり、それが原因による後継者不足であることが分かる。また授業の終盤で学習問題 4 を提起して、それまでの事実を根拠にして解決方法を考える。

**学習問題 4 「酪農家が減らないようにするためには、どうすればよいか？」**

ケ 学習のまとめ

（i）話し合い （ii）考えのまとめ

サ 体験活動 1 「乳牛とふれあおう」（2 時間）〔7 月 17 日（水）〕

（i）ブラッシング・心音聞き取り・エサやり・子牛への給餌（ミルク）・搾乳体験

（ii）体験活動の感想をまとめる。（時間内・時間外）

※体験 2 とこれまでの学習をかかわらせたまとめにする。

コ 体験学習 2 「種子島牛乳」を使って、「種子島バター」を作ろう（1 時間）〔7 月 18 日（木）〕

（i）南日本酪農協同株式会社（デイリー牛乳）の『種子島牛乳』を飲み、『高千穂生クリーム 48』からバターを作る。

（ii）中種子町の高村菓子店が作った食パンに作ったバターと『種子島バター』をぬって、どちらがおいしいか食べ比べる。

**【参考文献】**

（1）『鹿児島県酪農史』（1978 年，鹿児島県酪農業協同組合連合会）

（2）※ 聞き取り調査①酪農家 S さん（2012 年 12 月 27 日），②鹿児島県酪農業協同組合種子島支所（2013 年 1 月 15 日），③南日本酪農協同株式会社種子島工場（2013 年 2 月 3 日）。