

農畜産業振興事業団  
指定助成対象事業

平成 1 0 年度

# 新時代酪農ファーム確立調査事業

報 告 書

平成 11 年 3 月

社団法人岡山県畜産会

## は し が き

近年，岡山県の畜産を取り巻く環境は，農家戸数の減少，高齢化に伴う離農跡地・不耕作地の増大，多頭化に伴う労働過重，畜産環境問題の深刻化など，厳しくなるばかりである。

そのような中で，この変化に的確に対応しつつ，効率的でゆとりのある経営体を育成するためには，放牧利用を積極的に導入するとともに，草地等飼料基盤の集積はもとより，交換分合等による生産単位の大型化に加え，畜舎・糞尿処理施設等の配置の再編成をはかり，利用管理システムを構築する必要がある。

このため，平成6年度から平成10年度まで，日本草地畜産協会の委託事業である新時代酪農ファーム確立調査事業において，岡山県の蒜山地区をモデルとして，再編の基本となる草地の交換分合による集積の可能性をさぐるとともに，合理的な畜産関連施設を配置し，生産性の向上と低コストの実現と同時に環境問題にも対応した経営モデルの可能性を検証した。

この報告書は，各関係機関関係者からなる検討委員会の委員により作成されたものであり，この内容がこれからの酪農を計画する上で参考となることを切望するものである。

この新時代酪農ファーム確立調査事業報告書の作成に当たり，ご協力いただいた検討委員会の委員並びに関係機関に対して厚くお礼申し上げる次第である。

平成11年3月

社団法人岡山県畜産会

新時代酪農ファーム確立調査事業検討委員会委員

氏 名	役 職	年度
横溝 功	岡山大学農学部助教授	6～10
岡田 和明	岡山県総合畜産センター大家畜部長	6～7
山本 洋	〃 大家畜部長	8
白石 太郎	〃 飼料環境部長	6
鼻岡 保博	〃 飼料環境部長	7
小澤清一郎	〃 飼料環境部長	8
早瀬 文繁	〃 飼料環境部草地飼科長	9～10
白石 誠	〃 飼料環境部研究員	9～10
栗原 勝治	岡山県畜産課課長補佐	6
平野 充生	〃 畜産課課主任	6～7
田林 宏一	〃 畜産課主査	8
山本 康廣	〃 畜産課主査	10
津寺 春良	〃 畜産課主任	10
坂本 定禧	岡山県農業試験場経営調査部専門研究員	6～10
山田 徹夫	岡山県阿新地方振興局農業振興課主査	8～10
牧野 俊英	岡山県真庭地方振興局農業振興課技師	6
滝本 英二	〃 技師	8
山下 政道	〃 課長補佐	10
川口 泰治	岡山県真庭農業改良普及センター八束支所技師	6～7
竹内 敏	〃 支所長	8
松田 忠博	岡山県真庭家畜保健衛生所所長	6
百野 勇	〃 所長	8
川尻 鉄也	〃 技師	10
佐藤 敏明	川上村農林課主事	6～10

氏 名	役 職	年度
小谷 哲夫	八束村農林課長	6
美甘秀太郎	" 農林課参事	7
津田 正夫	" 農林課参事	8
入澤 鋭之	" 産業振興課	10
新田 正	蒜山酪農協生産課顧問	7～8
小谷 明伯	" 生産課育成牧場長	6～10
中山 研吾	ホクラク蒜山地区事業所長	6～7
井上 哲雄	"	8
美甘 幸康	J A 真庭八束支所経済課	7～8
山本 一郎	岡山県農地開発公社審議役	9～10
佐藤 義則	日本草地畜産協会	6～10
原 滋	岡山県畜産会事務局長	6
赤木 三夫	" 事務局長	8～10
本松 秀敏	" 事務局次長	6～10
大村昌治郎	" 畜産コンサルタント	6～10

## 酪農再編基本構想

### 1. 地域酪農の振興と再編の基本的考え方

#### (1)現況

##### 1)酪農の位置

蒜山地域の基幹産業は農業と観光サービス業であり、農業は酪農(平成9年粗生産額 15.2 億円)、水稻(平成9年粗生産額 7.4 億円)、ダイコン(平成9年粗生産額 3.3 億円)を中心に展開しており、農業全体に占める酪農のウエイトは高い。特に、蒜山の酪農といえはジャージーを思い浮かべるように、わが国の代表的なジャージー飼養地帯(全国頭数の 25% 平成11年2月1日現在)である。

酪農家1戸当たりの経産牛平均飼養頭数は43.9頭(平成9年岡山県農林水産統計年報「乳用牛飼養戸数・飼養頭数」)、畜産利用作付け延べ面積は8.4ha(平成9年度岡山県農林水産部畜産課調べ)で、県下の同平均34.6頭、5.1haと比較して規模が大きくなっている。これは蒜山山麓の高原部に広がる草地をはじめ、恵まれた自然環境によるものである。

酪農家戸数は県内他地域と同様、減少傾向にあるが、他地域と比較して減少率は低い。一方、飼養頭数は県内の動向(対前年比 -6.1%)と異なり増加傾向にある。これは、蒜山地域におけるホルスタインの飼養頭数が減少(平成5年に対する平成9年比は68.1%)しているのに対し、ジャージーの飼養頭数が増加(平成5年に対する平成9年比は119.2%)しているためである。ジャージーの飼養頭数が増加している理由は、ジャージーの生乳1kgに対し40円の生産奨励金が支払われていることが大きく寄与している。これは、地元、蒜山酪農農業協同組合が企画・製造・販売しているジャージー牛乳・乳製品が広く県外にまで販路を広げ、表1のとおり好調な売れ行きを示しているからで、酪農家への利益還元と同時に、原料を確保するための措置である。

表1 蒜山酪農農業協同組合における牛乳・乳製品販売量

区 分	平成5年	平成9年	備 考 (対平成5年比)
牛 乳 (180ml換算)	20,559本	24,585本	119.6%
発 酵 乳 ヨーグルト(100ml)	8,505,105個	14,184,685個	166.8%
バ タ ー (450g換算)	20,404個	39,312個	192.7%
チ ー ズ			
カマンベールチーズ(125g)	31,560個	32,778個	103.9%
ゴータチーズ(200g)	9,043個	14,676個	162.3%

平成5年度・平成9年度蒜山酪農農業協同組合業務報告書より

## 2)飼養規模と労働力

蒜山地域の酪農家 1 戸当たりの飼養頭数は平成元年 32.5 頭，平成 5 年 40.0 頭，平成 9 年 43.9 頭と，年々増加しているが，その理由は二点である。

一つは，酪農経営の収益性の低下による規模拡大であり，ホルスタイン飼養農家に見られる拡大理由である。ホルスタイン経営においてはジャージーのような高い奨励金は出されておらず，乳価の下落による所得の減少を規模拡大で補おうとする動きである。

もう一つは，ジャージーに対する高い奨励金による，飼養農家の規模拡大である。

平成 6 年農家意向調査によると，酪農家 1 戸当たりの平均酪農従事者数は 1.9 人であり，家族労働力が中心となって，ヘルパー以外の外部雇用はみられていない。したがって，飼養頭数規模の拡大は収益増加のメリットとともに労働時間の増加というデメリットも発生させている。また，自給飼料作付面積も県内他地域と比較して大きく，かつ分散しているため，自給飼料生産労働に対する負担感も強い。このことは農家意向調査（平成 6 年）でも，労働力に余裕があると答えた酪農家は 19 戸（27.9%）に止まっていることが示している。

## 3)環境問題

蒜山地域のふん尿処理では，ふんは野積み後，ほ場に散布し，尿はほ場に散布する方法が多く採られている。これは，当地域が飼料畑や草地面積に恵まれているためである。しかし，ふん尿処理は，従来から降雨時の河川への流入問題がある。農家意向調査でも苦情を受けたことがある酪農家が 20 戸（29.4%），近い将来苦情がでそうな酪農家が 28 戸（41.2%）と，合計 70.6%の酪農家が問題を抱えている。

蒜山地域が旭川の源流部に位置していることや，悪臭問題，景観問題を考えたとき，従来同様の処理方式が不可能になることは明白である。

## 4)自給飼料用地

農家意向調査時の蒜山地域の酪農家 1 戸当たりの畜産利用経営地面積は 8.1ha で，酪農再編モデル地区（八束村における中福田，富掛田，富山根，下福田の範囲）では 12.9ha となっている。また，経産牛 1 頭当たり同面積は蒜山地域で 29.5 a，モデル地区で 30.9 a であった。農家意向調査において，将来の飼養頭数規模拡大希望が 19 戸（27.9%）あり，牧草地や飼料畑の拡大希望が 35%あった。

一方，総経営地面積と同時に，ほ場の分散度合いや 1 区画当たりの面積は作業効率に大きく影響するが，現状では蒜山地域，モデル地区ともに分散度合いが大きいため，飼料作の作業効率が悪く，労働時間の増加につながっている。このことは，農家意向調査の結果でもみられ，交換分合による土地基盤整備を考えている経営が全体の 35%もある。しかし，蒜山地域では農地の流動化が停滞し，加えて，業者による別荘地のミニ開発も進んでいるため，飼料生産における作業効率の向上を酪農家は求めているものの，ほ場の団地化による飼料作の作業効率の向上は相当困難と考えられる。

## 5)生産方式と生産技術

蒜山地域においては、放し飼い・ミルクパーラーで搾乳という方式を導入しているのは、酪農大学校を除き2事例のみ（平成9年現在）で、繋ぎ飼い方式が主流である。現在、80頭以上の繋ぎ飼い経営は5戸あり、繋ぎ飼いでの規模拡大も限界に達している。

一方、草地・飼料畑の利用は採草利用が主流となっている。その内容は、オーチャードやチモシーなどのグラス類をロールベラー・ラッピングマシンで乾草、ラップサイレージに調製するもので、グラス類の作付け面積は527ha（92.5%）となっている。一方、デントコーンのホールクロップサイレージ生産は労働の重さから敬遠されて、作付け面積は31ha（5.4%）に止まっている。また、放牧を採り入れている事例は3事例と少ない。

蒜山地域のホルスタイン種の経産牛1頭当たり年間産乳量は8,536kg、ジャージー種は6,086kg（平成6年 乳用牛群能力検定成績）で、年々産乳量は向上している。これは酪農家が乳価の下落による収益の低下を経産牛1頭当たりの産乳量の向上で補おうとした結果である。その方法は繋ぎ飼いでの濃厚飼料多給によるものであり、その結果として、繁殖成績の低下と淘汰牛の増大、乳牛の耐用年数の短縮というデメリットが生じている。

## (2)課題

### 1)地域資源の有効活用

蒜山地域は岡山県内屈指の観光地であり、年間 200 万人以上の観光客が訪れている。観光客にとっての蒜山の魅力は、蒜山山麓に広がる牧草地と、そこに放牧されている乳牛という牧歌的景観（視覚面）を眺めながら、レストランで食事ができたり、チーズ工場で見学ができるという景観（視覚）と味覚の両面にある。したがって、単に観光産業のみが潤うのではなく、ジャージー牛乳・乳製品の売上増として、酪農家＝農業にもリターンが生じている。このように地域の基幹産業である農業、特に酪農と観光サービス業が密接に結びついているところが蒜山地域の特徴であり、今後の酪農経営の展開においても、生乳の生産のみにとどまらない、観光を意識した酪農の展開が重要である。

したがって、今後はより積極的に放牧を展開し、放牧のメリットである省力化、牛のストレス解消、自給飼料生産コストの低減、ふん尿処理労働およびコストの低減などを図りながら、それに加えて観光客が求めている景観の創出、そこで生産される商品の販売を促進するディスプレイ効果も求めていくなど、草地を単に生産の場としてのみとらえるのではなく、多面的にとらえること、つまり「多面的な草地酪農の展開」が重要である。

### 2)経営基盤の再編整備

蒜山地域は1戸当たりのほ場面積も大きく、岡山県下では数少ない耕地依存型の酪農経営が展開されているが、ほ場は団地化されておらず、そのうえ分散が激しい。今後、効率的な酪農経営を展開するためにも交換分合による土地基盤整備は必須である。

蒜山地域の農業の一翼を支えてきたダイコンは、近年、経営者の高齢化が進み、その労働の質と量の厳しさから後継者が育っておらず、作付け面積は年々減少している。したがって、ダイコン農家の空き地も含めた再編整備を検討する必要がある。

表2 蒜山地域におけるダイコンの収穫面積の動向 単位：ha

	昭和 55 年	昭和 60 年	平成 2 年	平成 7 年	平成 9 年
だいこん	633	620	614	376	317

注)岡山県農林水産統計年報「作付面積調査」「畜産基本調査」より

### 3)経営体の見直しと飼養方式の変更

既述のとおり、蒜山地域の酪農家戸数は、県内他地域と比較して減少率こそ低いものの、減少傾向にある。農家意向調査結果から、後継者が決定しているのは 20 戸（29.4%）に止まっていることから伺える。

その一方で、ジャージー牛乳・ジャージー乳製品等の堅調な販売実績を背景に、生乳の需要は高い。この需要を地域で賄うためには、残った個々の酪農経営は飼養頭数規模を大型化せざるを得ない。しかしその際、労働力制約が発生する。蒜山地域の酪農経営の場合、



労働力の基本は家族労働力である。このように、限られた労働力で多頭飼養するためには、飼養管理システムの見直しをして、より労働生産性の高い、フリーストール・ミルクングパーラーシステムのような飼養管理システムの導入が必要になる。

しかし、後継者の不足という現状を踏まえた場合、家族労働力の枠を取り払わざるを得なくなる。したがって、法人化することにより企業意識を持ち、場合によっては協業化を行い、外部から人材を導入することにより地域での雇用を創出し、労務面の改善も同時に行うことが可能となる。

#### 4)地域支援システムの構築

当該地域の酪農経営の将来を想定すると、労働問題と、環境問題の解決が大きな課題として残る。

労働問題は規模拡大に伴う日常的な搾乳労働の増加に止まらず、ふん尿処理労働の増加、飼料配合・給与労働の増加、飼料生産労働の増加といった形で現れる。

このような、労働・環境問題を解決するには、地域で酪農を支援していく支援システムを構築していくことが重要であり、具体的には次のような支援システムが必要である。

については飼養管理システムの変更と既存のヘルパー利用組合で対応可能である。

については、放牧の導入により一部は対応可能となる。しかし、についても放牧対応ができない経営や放牧導入経営においても冬季対策として地域の公共堆肥センターの設置が望まれる。については地域にTMRセンターを設置することにより、飼料配合労働の外部化と、配合原料によっては地域で産出される製造粕利用などによりコストダウンも可能となる。については農地銀行的組織をつくることにより農地流動化を促進してほ場の作業効率を改善し、さらに、飼料生産のすべてを外部化できるコントラクター組織があれば、労働問題は解決可能となる。

環境問題については、公共堆肥センターにより、労働問題と併せて解決可能となる。

以上のような、地域の支援組織の充実とシステムの構築が、酪農経営の継続・発展のためには不可欠である。

## 2 地域酪農の振興と再編の展開方向

### (1)酪農経営の展開方向

平成6年度に行った農家意向調査結果によると、モデル地区の酪農家戸数は現在12戸であるが、後継者の不在等で将来には5戸となる。一方、平成6年度の乳牛飼養頭数は、ホルスタインの経産牛188頭、未經産牛31頭、育成牛62頭、子牛34頭、計315頭、ジャージーの経産牛316頭、未經産牛23頭、育成牛105頭、子牛47頭、計491頭であった。

既述のとおり、生乳需要はジャージー牛乳・乳製品等の堅調な販売実績を背景に、高いものがあり、この需要をモデル地区で賄うためには、需要の伸びと経産牛1頭当たりの産乳量の伸びが等しいと仮定すれば、現在の経産牛飼養頭数504頭を5戸の酪農経営で担うことになる。したがって、1戸当たり経産牛飼養頭数規模は100頭、ジャージー経営が3戸、ホルスタイン経営が2戸ということになる。

これらの酪農経営の経営形態は有限会社とし、ジャージー経営は3戸1法人、ホルスタイン経営は1戸1法人とする。有限会社とする理由は、ジャージー経営の場合、第1に企業的な側面を前面に出すためと、第2に有限会社が雇用労働に関して特に制限がないことによるものである。ホルスタイン経営においては、第1に経営内における家族労働の役割分担を明確にするためと、第2に雇用労働者の中から、将来の構成員を見いだしていくためである。

ジャージー経営の協業の理由は、第1に投資額の抑制と定期的休日の実現を図るためである。

以上を踏まえて、将来のモデル経営は表3のとおりとする。

表3 地区における酪農モデル

項		目	ジャージー	ホルスタイン	備考	
経営概要	労働力	構成員	人	6	2	
		常時雇用	人	1		
		臨時雇用	人		月に4日	ヘルパーを利用
		計	人	7	2	
	飼養頭数	経産牛	頭	300.0	100.0	
		未經産牛	頭	10.2	5.3	
		育成牛	頭	0.0	38.0	
		子牛	頭	0.0	12.8	
		計	頭	310.2	156.1	
	経営地面積		a	9,000	2,300	
出荷乳量		t	1,950	1,000		
生産技術	初産分娩月齢		月	23.0	24.0	
	平均分娩間隔		月	12.5	13.0	
	平均種付回数		回	1.5	1.5	
	耐用年数		年	48.0	48.0	
	搾乳牛率		%	84.6	84.6	
	経産牛1頭当り年間産乳量		kg	6,500	10,000	
	乳脂率		%	5.00	3.80	
	無脂固形分率分率		%	9.20	8.80	
T D N自給率		%	19.0	15.2		
構成員給与		円	8,000,000	8,000,000		

育成すべき経営体の収益目標はジャージー経営においては、構成員1人当たりの労働所得を、他産業並の800万円を目標とする。また、ホルスタイン経営も構成員1人当たりの労働所得は800万円を目標とする。

また、構成員の年間の総労働時間を2,000時間とし、不足する労働については、常時または臨時の雇用によって対処するものとする。

このように、ここで目指す酪農経営は、他産業並の労働時間と労働所得の実現であり、その手段は、ジャージー経営の場合は草地に立脚した放牧主体の経営展開で、効率的かつ省力的に管理を行い、牛乳・乳製品の販売促進も兼ねる意味も含めて、地域特有の景観を維持する経営を展開することである。また、ホルスタイン経営においては、家畜・土地といった生産単位当たりの生産性を高めることが手段となる。

## (2)草地・施設等再編の基本方向

### 1)草地等飼料基盤の再編

#### モデル地区の飼料生産基盤の現状

平成7年土地利用調査時において、モデル地区酪農家12戸の合計耕地面積は137.4ha(自己所有37.7ha,借入地99.7ha)で、1戸当たりでは11.5haである。今後、12戸が5戸に減少することになるが、そのプロセスで、この5戸に経営地が集積されるものと予想される。

#### モデル地区の計画

離農する酪農家の全耕地面積が5戸の酪農家に集積されると、モデル地区の現状の耕地面積137.4haが耕作可能となる。

現状では、蒜山山麓に大規模草地在集中しており、比較的集積がしやすいこともあるので、これらを活用して、放牧を主体としたジャージー経営のために蒜山山麓に90haを集積する。一方、採草利用を主体としたホルスタイン経営には46ha(1戸あたり23ha)を集積するように計画するが、分散が激しく、ダイコン農家等の耕種農家の耕作地との交換分合を積極的に進めると同時に、農地利用集積体制を整備する必要がある。

### 2)施設等の再編整備

#### 施設利用における現状

モデル地区の酪農家12戸の現在の飼養形態は、舎飼(ストール)方式が11戸、フリーストール方式が1戸となっている。このように現状ではストール方式が主流であるが、農家意向調査にもあったとおり、労働に余裕がない経営が全体の84.5%もあり、飼養方式と飼養頭数のミスマッチがその一因と考えられる。

一方、放牧を実施している経営も1事例あるが、夏季放牧、冬季ストール牛舎で舎飼、という夏山冬里方式のため、夏季にはストール牛舎は使用されず、また、冬季はミルクパーラーが使用されないという、施設の稼働率の低さと、搾乳施設の二重投資が生じている。

#### 将来計画

##### ア．ジャージー経営

現在の放牧経営における夏山冬里方式での施設機械の稼働率の低さと二重投資を避けるため、放牧地内に牛舎を建設する。

ミルクパーラーは300頭近い経産牛を2人で効率よく搾乳するため、自動化を進め、オートタンDEM・トリゴンタイプとする。

牛舎は省力化と牛のストレス軽減、また、外来客の目も意識して、搾乳牛、乾乳牛、未經産牛ともフリーストール牛舎とする。

また、乾乳牛の健康管理と分娩事故低減のため、乾乳用パドックを畜舎に隣接して設け

る。

その他，一時ストックポイントとして堆肥舎を設置する。

これらの施設の再編整備を進める場合には，作業効率を向上させるため，人の配置と作業動線を考慮して，最適な配置とする。同時に牧場全体の景観や植栽及び配色にも気を配りながら検討を進めていく必要がある。

このように，作業性と同時に，魅力的な酪農風景を演出することにより，製品（生乳・乳製品）のイメージアップと産業としてのイメージアップをはかる。

#### イ．ホルスタイン経営

再編構想におけるホルスタインによる2経営についても，飼養頭数規模が大幅に拡大するため，家族労働力を主体とした労働力に対応するためには，飼養形態をフリーストール方式とする。そのため，フリーストール牛舎，ミルクングパーラーは新規に取得するものとする。

その他の再編整備に係る基本的コンセプトはジャージー経営に同じである。

### (3)環境保全対策の基本方向

#### 1)現状

##### ふん尿処理

蒜山地域における乳用牛のふん尿処理の現況をみると，ふん処理では，堆肥化後土地還元が15戸で914頭分，野積み後土地還元が64戸で2,456頭分となっている。また，尿処理については全戸が尿槽に貯留したものを土地還元している。このように，家畜排泄物処理状況は全量が土地還元されている。

還元先については，自己有地が63.8%，自己有地以外が36.2%と，自己所有地に対する土地還元の比率が高い。

しかし，生や未完熟のままの土地還元が多いため，飼料に混入していた外来雑草の種子が死滅せず，ふんとともに飼料畑・牧草地に散布され，草地・飼料畑への外来雑草の侵入が増えている。外来雑草の侵入を抑えるためにも，堆肥の完熟化が望まれる。

また施設処理については，個別処理が83.8%，共同処理が16.2%となっている。

現在，モデル地区においては，県，村等の補助により，個々の農家ごとに堆肥舎が建設され，農家自身のふん尿処理に対する意識も向上している。しかし，酪農家個人では労働力，設備等を考えれば堆肥の処理は一次処理程度しかできないのが現状である。

また，共同施設としては，この地域にJA真庭八束支所堆肥製造施設があるが，老朽化が進み，処理能力も小さい。

## 畜舎環境

蒜山酪農農業協同組合では、蒜山地域を訪れる観光客の増加に伴い、地域の牧場を訪問する観光客も増え、また、乳製品のイメージアップのためにも、酪農家の畜舎環境美化対策に取り組む必要が生じた。そこで、平成7年よりチェック項目を設定して点数化し、巡回チームを作り採点してランキングを公表し、組合員の環境美化意識の高揚につとめている。また、その成果はあがりつつある。

## 自然景観

蒜山三座の山麓に広がる大規模草地の末端には、周遊道路とサイクリングコースが整備され、モデル地区はこの道路によって大規模草地でのジャージー飼養地区と畑を主体としたホルスタイン飼養地区に分けることができる。モデル地区内には、蒜山酪農農業協同組合の、見学ができる乳製品加工施設とレストラン、育成牧場、肥育施設があり、ホテル、乗馬クラブなども整備され、現状でも、蒜山を訪れる観光客の大部分はモデル地区を訪れている。

また、大規模草地にはモデル地区内の1酪農家と育成牧場のジャージーが放牧されており、訪れた観光客の目を楽しませている。

## 2)将来計画

### ふん尿処理

蒜山地域は旭川の源流部に位置していることや、悪臭問題、景観問題を考えたとき、従来同様のふんの野積み処理ができなくなることは明白である。したがって、堆肥化処理施設を持つ必要が生じるが、多頭化した経営においては、施設の設置場所の確保、施設建設資金、施設の運転経費、運転に要する労働投下といった支出が、新たな個人負担として発生する。

したがって、これらの個人負担を緩和させる方策を検討する必要がある。緩和策としては個人の努力によるものと、地域支援によるものに分けることができる。自助努力としては、放牧を取り入れることにより、ふん尿の処理必要量を減らし、また、経営内で使用する堆肥の生産と同時に、経営内で循環させられないふん尿を外部に持ち出す際のハンドリングをよくするため、必要最小限の処理施設を持つ必要がある。

地域支援においては、公共堆肥センターが単に畜産経営から排出されたふん尿の処理という側面でのみとらず、地域の土づくりを支え、耕種農業を支える地域農業振興施設と位置づけて公共堆肥センター建設を推進する必要がある。

### 畜舎環境及び自然景観

蒜山地域の酪農経営の将来は、偏に当該地域で生産した牛乳・乳製品の需要の拡大にかかっている。したがって、常に消費者の目を意識して、個々の経営においては原料である生乳の品質に気を配り、また、搾乳環境を整える必要がある。同時に、個々の牧場と地域全体の景観づくりも、消費者の目を意識したものにする必要があり、現在の取り組みを今

後も継続させると同時に、耕種部門も含めた景観づくりも、地域としては取り組む必要がある。

#### (4)酪農経営支援組織

##### 1)現状

現在、酪農経営を支援する組織として、最も酪農家に貢献しているのは、蒜山酪農農業協同組合の牛乳・乳製品の開発・製造・販売活動である。その売上による利益を組合員へ還元することにより、組合員は県下他地域と比べ奨励金を含む高い乳価を得ており、そのことが生産意欲へフィードバックされている。また、ホクラク農協によるヘルパー利用組合、蒜山酪農農業協同組合の育成牧場なども酪農経営の労働補完などに貢献している。

さらに、当該地域にある（財）中国四国酪農大学校は、未来の酪農家の養成機関としての役割を十分果たしており、卒業生は酪農後継者やヘルパーとして活躍し、地域の活性化につながっている。また、酪農大学校自体が観光スポットにもなっている。

##### 2)今後の課題

蒜山地域の酪農経営は県下他地域と比較して、高い収益性を維持しているが、将来的には今以上のコストダウンは必須である。蒜山地域の飼料自給率は県下他地域と比較すると数段高いレベルではあるが、購入依存割合は高い。したがって、コストダウンを図るためには、飼料価格をいかに引き下げるかが最大のポイントとなる。そのためには、TMRセンターを近郊に持ち、周辺地域で生産される安価な製造粕類を上手に組み合わせ、より低価格の飼料生産をすることは、大きな課題である。

また、多頭化に伴う労働時間の増大は、より一層、自給飼料生産労働に対する負担感を募らせることになる。したがって、コントラクターのような飼料生産の請負組織、土地の流動化を促進させる農地銀行といった組織の設立が望まれる。

しかし、堆肥センター、ヘルパー利用組合も含めて、これらの酪農経営支援組織の運営は公的な支援なしには困難な現状を踏まえ、支援事業全体を一手に引き受ける新たな組織作りも検討する必要がある。

## 草地・施設等の最適配置計画

### 1. 計画の前提条件

#### (1) 計画の範囲

計画の範囲は別紙土地利用計画図を参照とする。計画地区に、ジャージー経営1法人、ホルスタイン経営2法人を新たに設計する。

蒜山山麓のジャージーによる放牧を主体にした計画地は、草地を放牧採草兼用利用として、草地面積は90haで計画する。そのうち、68.2haは現在の飼料畑・牧草地+畑である。残りの21.8haは、耕作放棄地・未利用地を利用する。

ホルスタイン経営は2ヶ所に計画する。ホルスタイン経営の経営耕地面積は23haで計画する。

#### (2) 酪農経営計画

##### 1) 計画酪農家戸数・頭数

モデル地区における酪農家戸数は、将来、12戸から5戸になると計画する。将来計画する経営において、ジャージー経営では、3戸1法人で経産牛頭数300頭とする。ホルスタイン経営は2戸で、1戸1法人とし、それぞれ経産牛頭数100頭とする。

##### 2) 収益目標

本計画における3戸1法人のジャージー経営および1戸1法人のホルスタイン経営の収益目標は、他産業並の所得レベルを目指すこととする。

このとき、構成員（かつ農業従事者）1人当たりの所得を800万円とする。特に、岡山県農林部（現岡山県農林水産部）が先進的経営像として挙げている個別経営体および組織経営体における所得の条件に匹敵する（注1）。後述するように、1戸当たりの構成員（かつ農業従事者）を2人と仮定しているため、1戸当たりの所得は、1,600万円ということになる。これは、このレベルならば十分満足できて、このレベルを超えるならば、むしろ他の目標（例えば、労働時間を削減する等）を追求した方が良いと考えるようなレベルである（注2）。

さらに、構成員（かつ農業従事者）の年間の総労働時間を2,000時間に設定して、不足する労働については、常時または臨時の雇用によって対処するものとする。この労働時間の2,000時間も、前述の岡山県農林部（現岡山県農林水産部）が先進的経営像として上げている労働条件に匹敵する（注3）。

注1) 岡山県農林部『21世紀おかやま農業経営基本指針』、平成6年1月のpp.16-17を参照。

2) 伏見多美雄他著『経営の多目標計画』森北出版株式会社のp.136を参照。

3) 岡山県農林部『前掲書』のpp.16-17を参照。



### 3)経営形態

本計画におけるジャージー経営の経営形態は、有限会社で、かつ3戸1法人を仮定する。また、各々の農家が、現金プラス現物において、同額出資するものとする。そして、取締役には、各農家ともに、2人ずつ、実質の農業従事者（構成員）を当てるものとする。したがって、当該法人畜産経営の取締役の人数は、合計6名になる。6名の作業上の役割分担は、適所適材を考慮に入れながら、できるだけ平等になるように決定するものとする。さらに、取締役の報酬は、職務の内容をできるだけ反映するものとし、各人の業績に応じて支給するものとする。

本計画における1戸1法人のホルスタイン経営の経営形態も、有限会社を想定する。また、農業従事者数は、経営主以外に1人、併せて2人の家族労働力が存在しているものと仮定する。

よって、ジャージー経営及びホルスタイン経営において、結果としての取締役の所得（報酬＋賞与）が、前述のように、1人当たり平均で、他産業並の所得レベルで800万円であった。これだけの所得が享受できる経営モデルを、以下では構築するのである。

### 4)ライフサイクル

ジャージー経営のスタート時点で、6人の構成員間における作業能力、報酬支給額、出資額に差異がなかったが、時間の経過とともに、経営承継の問題が生じてくる。原則として、3戸の農家の中の後継者が、引退する構成員の持ち分を相続することによって、経営承継することが考えられる。しかし、幅広く人材を確保するという視点からは、優秀な雇用者の中から、経営に参画できると判断できるものに、引退する構成員の持ち分を一部分、譲渡することも重要な経営承継といえる。

いずれにしても、スタート時点における、3戸の農家および6人の構成員の間における経営に対するパワーに差異がないものと仮定するのである。

ホルスタイン経営の場合には、通常、子息が経営承継していくことになるが、雇用者の中から優秀な人材を育成して経営承継することも可能となる。通常、農家の場合には、後継する子息が存在しない場合には、廃業ということになる。そして、優秀な経営の場合であれば、廃業は、社会的に見て大きな資源のロスになる。それ故、経営権を意欲ある雇用者に委譲できる可能性がある法人畜産経営を、ここでは想定しているのである。

### 5)家畜飼養計画

#### ジャージー経営

経産牛300頭規模でフリーストール方式によってジャージーを飼養する。放牧を主体とし、放牧地兼採草地面積は90haとする。フリーストール牛舎の周辺に放牧地を置く。放牧期間は4月24日～11月8日（199日）に設定する。冬期はフリーストール牛舎で11月9日～4月23日まで飼養する。

搾乳方式はミルクパーラーで搾乳を行う。構成員労働力員数は6人で作業を行い、常時雇用労働力員数を1人とする。

乳牛飼養構成及び生産技術は、以下の条件で計画する。

表4 乳牛飼養構成及び生産技術

乳牛飼養構成	経産牛頭数	300.0 頭
	搾乳牛頭数	253.8 頭
	未經産牛頭数(25~26ヶ月)	10.2 頭
生産技術	飼料生産面積	90.0ha
	借地率	72.6%
	経産牛1頭当たり年間産乳量	6,500kg
	平均乳脂肪率	5.0%
	平均無脂固形分率	9.2%
	初産分娩月齢	23.0ヶ月
	耐用年数	4年
	分娩間隔	12.5ヶ月
	搾乳期間	10.5ヶ月
	乾乳期間	60日
	自家育成率	0%
	子牛分娩時事故率	2.0%
平均種付回数	1.5回	

牛群は搾乳牛2群、乾乳牛1群としトランスポンダにより個体識別を行い飼養管理、繁殖管理、生産管理の一体化を図る。乾乳牛は、基本的に昼夜放牧とし牛舎と草地の出入りを自由にし、やや広めの放牧地を牛舎周辺に確保し飲水、TMR 給与は牛舎内で行い乾乳牛の省力管理を図る。

授精方法として、優良牛群(163頭)ではスタンションで人工授精(輸入精液、平均単価3,500円)として利用し、残りの低能力群は黒毛和種のまき牛による自然交配とする。

牛群検定は全頭実施し、牛群能力の把握に努め一層の改良を図る。

飼料給与方法はTMR(TDN72%,CP15%)とフィードステーションにおける濃厚飼料給与を併用し、群管理で問題となる泌乳後期群の過肥等の防止を図る。

フィードステーションにおける濃厚飼料給与量は1頭1日あたりの乳量25,30,35kgにおいてそれぞれ2,3,4kgとし、濃厚飼料の多回給餌を行いルーメン発酵を助ける。

表5 搾乳牛、乾乳牛、未經産牛における1頭当たり給与量(kg)

		頭数	TMR 4)	ロールサイレージ <sup>*</sup> 5)	濃厚飼料 6)	放牧草
搾乳牛(放牧)	4/24~8/24	253.8	9	0	2.5	47.5
"	8/25~10/5	253.8	9	0	2.5	46.9
"	10/6~11/8	253.8	17	0	2.5	25.3
搾乳牛(舎飼)	11/9~4/23	253.8	21	2	2.5	0
乾乳牛		46.2	4	6	0	0
未經産牛		10.2	4	5	0	0

4) TMRはTDN-CPが72%-15%で水分が24%である

5) ロールサイレージは水分が65%である

6) 濃厚飼料は育成子牛はメイクスターでその他はトウモロコシ圧ペンである

表6 給与飼料単価と費用合計

		頭数	単価(円)		費用(円)	
			TMR 7)	濃厚 飼料8)	TMR	濃厚飼料
搾乳牛(放牧)	4/24~8/24	253.8	33	36.4	9,271,568	2,840,783
"	8/25~10/5	253.8	33	36.4	3,165,901	3,279,604
"	10/6~11/8	253.8	33	36.4	4,840,981	785,257
搾乳牛(舎飼)	11/9~4/23	253.8	33	45.4	29,196,644	4,781,846
乾乳牛		46.2	33	0	2,225,916	0
未經産牛		10.2	33	0	491,436	0
合計					49,192,447	11,687,490

7) 畜産コンサルタント 1997年2月号 P10~

8) ホクラク農協濃厚飼料単価

### ホルスタイン経営

1戸当たり100頭規模のフリーストール・ミルクングパーラー方式で、高泌乳牛の飼養を行う。

自給飼料生産は、ロールペール体系で効率的な飼料生産の実施を行い、コントラクターを利用する。構成員労働力員数は2人で、酪農ヘルパーを毎月4日(1日2人従事)利用する。

乳牛飼養構成及び生産技術は、以下の条件で計画する。

表7 乳牛飼養構成及び生産技術

乳牛飼養構成	経産牛頭数	100.0頭
	搾乳牛頭数	84.6頭
	未經産牛頭数(25~26ヶ月)	5.3頭
	育成牛頭数(7~24ヶ月)	38.0頭
	育成子牛頭数(0~6ヶ月)	12.8頭
生産技術	飼料生産面積	23.0ha
	借地率	72.6%
	経産牛1頭当たり年間産乳量	10,000kg
	平均乳脂肪率	3.8%
	平均無脂固形分率	8.8%
	初産分娩月齢	24.0ヶ月
	耐用年数	4年
	平均分娩間隔	13.0ヶ月
	乾乳期間	60日
	自家育成率	100%
	子牛分娩時事故率	2.0%
	子牛事故率	2.0%
	育成牛事故率	1.0%
	平均種付回数	1.5回

ホルスタイン経営における飼養管理方法は次のとおりである。

飼養管理方法として、牛群は搾乳牛1群、乾乳牛1群とし、トランスポンダにより個体

識別を行い飼養管理，繁殖管理，生産管理の一体化を図る。

授精方法はスタンションで人工授精を行い，精液は改良効果の高い種雄牛（国内精液，平均単価2,500円）を使用し，改良を図る。

牛群検定は全頭実施し，牛群能力の把握に努め一層の改良を図る。

飼料給与方法はTMR（TDN75%，CP16.5%）とフィードステーションにおける濃厚飼料給与を併用し，群管理で問題となる泌乳後期群の過肥等を防止する。

フィードステーションにおける濃厚飼料給与は乳量30，35，40kg以上に対してそれぞれ2，3，4kgとし，濃厚飼料の多回給餌を行いルーメン発酵を助ける。

表8 搾乳牛，乾乳牛，未經産牛における1頭当たり給与量(kg)

	頭数	TMR 9)	ロールサイレージ 10)	濃厚飼料 11)
搾乳牛	84.6	25	7	2
乾乳牛	15.4		23	2
未經産牛	5.3		23	2
育成牛	38		15.5	2
育成子牛	12.8		3.5	2

9) TMRはTDN - CPが75% - 16.5%で水分が24%である

10) ロールサイレージは水分が65%である

11) 濃厚飼料は育成子牛はメイクスターでその他はトウモロコシ圧ペンである

表9 給与飼料単価と費用合計

	頭数	単価(円)		費用(円)	
		TMR 12)	濃厚飼料 13)	TMR	濃厚飼料
搾乳牛	84.6	35	36.4	27,019,125	2,247,991
乾乳牛	15.4	35	36.4	0	414,523
未經産牛	5.3	35	36.4	0	140,832
育成牛	38	35	36.4	0	1,009,736
育成子牛	12.8	35	64.3	0	600,819
合計				27,019,125	4,413,901

12) 畜産コンサルタント 1997年2月号 P10～

13) ホクラク農協単価

6) 飼料需給計画

ジャージー経営

表 10 養分必要量 ( T D N ) ( kg )

	期間	頭数	T M R ( 72.0% )	ロ-ルサイレ-ジ ( 20.7% )	濃厚飼料 ( 75.0% )	放牧草 ( 11.4% )
搾乳牛 ( 放牧 )	4/24 ~ 8/24	253.8	202,288.8	0.0	62,356.8	169,042.2
"	8/25 ~ 10/5	253.8	69,074.2	0.0	21,292.6	56,992.6
"	10/6 ~ 11/8	253.8	105,621.4	0.0	17,236.8	24,888.3
搾乳牛 ( 舎飼 )	11/9 ~ 4/23	253.8	637,017.7	17,442.2	78,995.3	0.0
乾乳牛		46.2	48,565.4	20,943.8	0.0	0.0
未経産牛		10.2	10,722.2	3,853.3	0.0	0.0
合計			1,073,289.7	42,239.3	179,881.4	250,923.2
						1,546,333.6

ジャージー経営における養分必要量 ( T D N ) は 1,546,333.6kg である。

そのうち、自給飼料からの供給量は、ロ-ルサイレ-ジ 42,239.3kg、放牧草 250,923.2kg、合計 293,162.5kg である。よって、自給飼料における養分必要量 ( T D N ) 自給率は 19.0% となる。

購入飼料による養分必要量 ( T D N ) は T M R、濃厚飼料合計で 1,253,171.1kg である。

ホルスタイン経営

表 11 養分必要量 ( T D N ) ( kg )

	頭数	T M R ( 75.0% )	ロ-ルサイレ-ジ ( 19.3% )	濃厚飼料 ( 79.9% )
搾乳牛	84.6	578,981.3	41,717.5	49,344.6
乾乳牛	15.6	0.0	25,275.7	9,099.0
未経産牛	5.3	0.0	8,587.2	3,091.3
育成牛	38	0.0	41,492.1	22,164.3
育成子牛	12.8	0.0	3,155.9	6,914.6
合計		578,981.3	120,228.5	90,613.8
				789,823.5

ホルスタイン経営における養分必要量 ( T D N ) は 789,823.5kg である。

そのうち、自給飼料からの供給量は、ロ-ルサイレ-ジ 120,228.5kg である。よって、自給飼料における養分必要量 ( T D N ) 自給率は 15.2% となる。

購入飼料による養分必要量 ( T D N ) は T M R、濃厚飼料合計で 669,595.1kg である。

## 2. 草地等飼料基盤の再編計画

### (1) 飼料生産及び土地利用の状況

#### 1) 飼料生産利用の現況

モデル地区において、最も比率が高い草種は混播牧草で95.4ha(62.2%)、次に多い草種はチモシーで26.1ha(17.0%)、さらに、オーチャードグラスで19.8ha(12.9%)となっている。その外にはトウモロコシ、イタリアンライグラス、ルーサン等を作付けしている。(平成6年度農家意向調査より)

モデル地区内に、放牧を行っている経営が1つある。この経営は、ジャージー経産牛頭数60頭規模で、放牧地37haを利用している。うち約16haを採草で、ロールベールサイレージとして利用している。草種はオーチャードグラス、ペレニアルライグラス、レッドクローバー、ケンタッキー31フェスクの混播である。牧区は19に区切って利用している。放牧期間は5月上旬～11月中旬である。

また、モデル地区内に蒜山酪農農業協同組合の公共育成牧場があり、牧草地は36.5haである。飼養頭数はジャージー種の育成牛が、204頭(平成10年3月31日現在)となっている。

#### 2) 土地利用の現況

モデル地区における、草地の分散状況は土地利用現況図のとおりである。かなり、分散している。

蒜山地域のダイコン作付け面積は、昭和60年に620haであったが、平成9年には317haと減少している(岡山県農林水産統計年報「作付面積調査」)ため、本計画において、土地の集積は、耕作放棄地・未利用地を利用することとする。

モデル地区全体の農用地利用面積と森林原野面積(ha)は、平成2年センサスにおいて、農地353.1ha、草放牧地が157.4ha、混木林地81.0ha、農業用施設用地4.2ha、森林原野38.1haで、合計633.8haとなっている。

### (2) 飼料基盤の再編計画

#### 1) 土地の集積方法

蒜山地域の農業経営基盤強化促進法による農地流動化(利用権設定率)は停滞しているなかで、酪農家の借地方法は個別農家との相対が多く不安定であり、しかも分散している。このような状況のなかで、モデル地区では今後、「多面的な草地酪農の展開」を基本に、山麓地域でのジャージー牛による放牧を主体とした経営と、ホルスタインによる生産性の高い酪農経営の二つの方向を構想する。これを実現するためには、水田や畑地、草地の拡大による飼料基盤を安定的に、しかも、団地的に確保する必要がある。このためには、既存の個別相対が多い農地流動化を農業経営基盤強化促進法による農地流動化に転換するとともに、関係機関が一体となって農地流動化を促進させることである。

農地流動化の促進を図るためには、川上、八束両村の農地銀行による農地の流動化の幹

旋に留まらず，次図のような両村を越えた広域的な農地銀行（蒜山地区農地利用調整協議会（仮称））の設置による農地の流動化体制を確立する。それとともに，集落レベルに配置されている既存の農地流動化推進委員の活動強化や遊休農地の台帳整備と地図化及びそれらの情報を積極的に農家へ提供を推進することである。

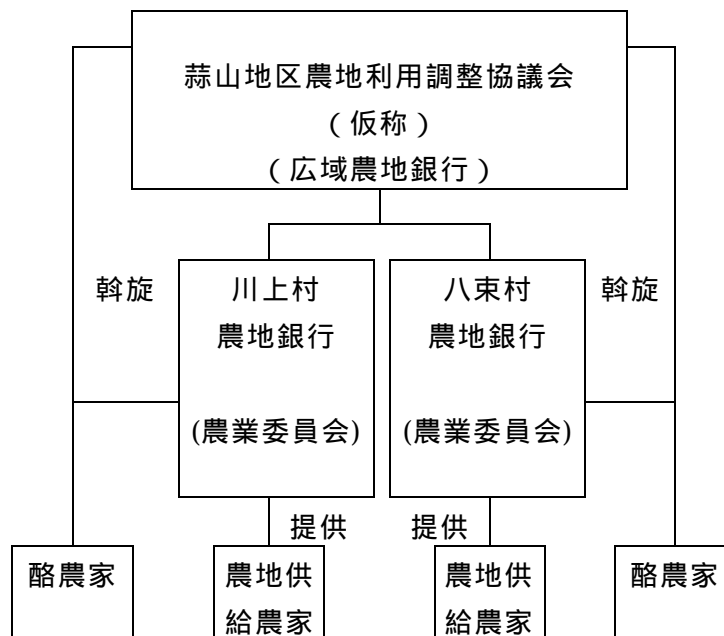


図 1 広域的農地利用調整システム

### (3) 再編後の土地利用計画

#### 1) 飼料生産利用計画

##### ジャージー経営

##### ア．放牧地管理

当地域では積雪地帯であるために，放牧期間を4月24日から11月8日に設定し，乳質，乳量又天候による牛のストレスや放牧疾病予防等のため，制限放牧する。乾乳牛は，昼夜放牧とする。

放牧地の面積は90haであるから搾乳牛2群でローテーションを行うためには，1牧区的面積を7.5haにして，12牧区にする。また，乾乳牛については泥濘化を防止するためにも，広めのパドックと考え3ha程度を確保する。

同一草地での放牧では伸び過ぎた牧草は不食草となり，踏み倒され利用率が低下し又倒伏した牧草は掃除刈りも困難になり，その後の再生を妨げる。また，牛の蹄傷により裸地が出来やすく雑草が多くなる。しかし，牧区を区切り早めにローテーションさせると，短草利用となるので，牧草の密度は高く維持され，裸地の発生を防ぐことになる。また，草の消化率も上がり放牧牛の採食率も高まる。

牧区の仕切りを外周は，電牧とし高張力鋼線を使用し，牧区間の区切りは電牧のポリワ

イヤー等の簡易移動式とする。春先また冬前特に草地管理に労力が必要なときでもあるのでなるべく省力管理のできる施設が望ましい。しかしながら牧場には、一般消費者の見学等も予想できるので、牛舎周辺、侵入路は牧場用フェンスで、事故防止の為の対策をとる必要がある。放牧地の外周は、有刺鉄線で囲い脱牧牛に警戒するべきだと思うが、育成牛に比べ搾乳牛は比較のおとなしく電牧で充分用を足すと考える。また外周の茅、笹等の類が電牧にかぶさる恐れがあるが、放牧牛の口の届く範囲の堅い草はほとんど採食して問題はない。

給水施設は放牧地に3ヶ所必要となり、特に夏場は水槽の周りに牛が集まり泥濁化するので、有害昆虫の発生や乳房炎の予防のためにも、水槽の周りをコンクリート舗装する。広さは127頭の放牧牛が一度に群れで移動するので、250㎡の広さが必要となる。水槽の大きさは5t程度の容量があればよいが、ただそれだけの数の牛が争って水槽に集まるので、水槽に突き落とされる事故が心配される。深さを50cm、幅1.2mとし事故防止を図る。又注水はフロート式にしてバルブ操作を省く。

牛舎と放牧地の配置については、牛の追込み、追出し、草地管理の労力を削減するために牛舎周辺に配置する。

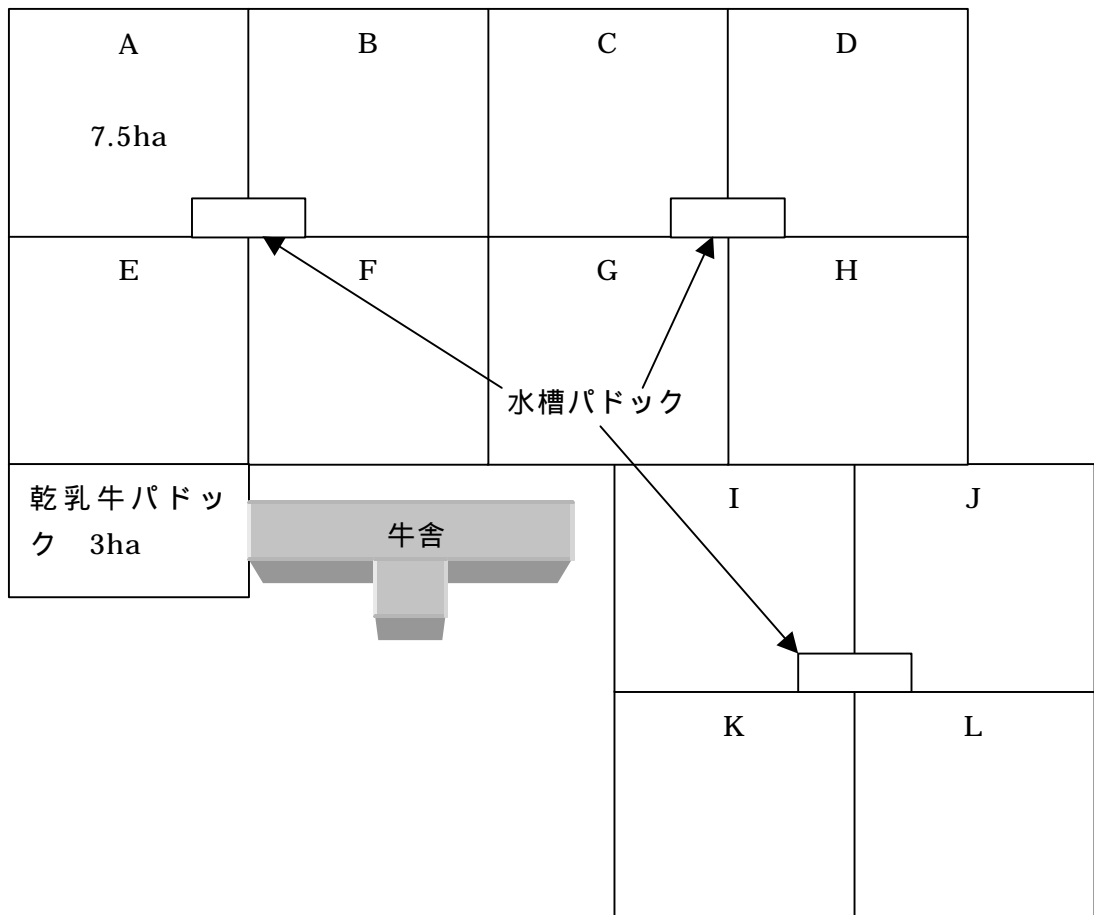


図2 草地と牛舎の配置図



## イ．草地管理

草地 90ha は 放牧と採草の兼用草地とし、12 牧区のうち 5 月に 4 牧区 30ha、6 月に 2 牧区 15ha を刈り取り利用する。

草種は年間平衡生産を期待してオーチャードグラス、ペレニアルライグラス、トールフェスク、シロクローバの混播草地とする(注 14)。

草地における更新間隔は 6 年間とし、毎年 2 牧区 15ha を 9 月上旬に更新する(注 15)。

施肥について、更新時基肥は 10a 当たりオガ屑堆肥 5t、三要素 15%化成肥料 40kg、15ha ではそれぞれ 750t、6t を施用する。また、土壌 PH の酸性化に応じて苦土石灰を施用する。追肥は 10a 当たり 16-0-16 化成 130kg、熔燐 50kg を 6 月中旬と 8 月下旬の 2 回に分けて、6 月は 90ha に、8 月は更新を除く 75ha に施用する。また、オガ屑堆肥を、更新を除く 75ha に 10a 当たり 1t、実量 750t を 11 月に施用する。年間平衡生産のため早春は施肥しない(注 14)。

注 14) 岡山県農林部畜産課『岡山県飼料作物耕種基準』 p 11 を参照。

注 15) 農林水産省『草地管理指標 草地の管理作業編 草地の採草利用編 - 農林水産省畜産局 - 』社団法人日本草地協会 p 9 を参照。

## ウ．飼料生産

牧草貯蔵量として、5 月に 4 牧区 30ha から生草として 149t、6 月に 2 牧区 15ha から 117t、合計 266t の混播牧草の収穫が見込めるので、これを全てロールベールサイレージ(水分 65%)として貯蔵し、利用する。

## ホルスタイン経営

### ア．草地管理

草地 23ha は採草地とし、草種はチモシー草地とする。更新間隔は 5 年間とし、毎年 4.6ha を 9 月上旬に更新する。(注 16)

更新時基肥は 10a 当たりオガ屑堆肥 5t、三要素 15%化成肥料 40kg、4.6ha ではそれぞれ 230t、1.84t を施用する。また、土壌 PH の酸性化に応じて苦土石灰を施用する。

追肥は 10a 当たり 15-15-15 化成 40kg を早春と晩秋(更新 4.6ha を除く)に、16-0-16 化成 100kg を 6 月上旬と 7 月下旬の 2 回に分けて施用する。また、オガ屑堆肥を、更新を除く 18.4ha に 10a 当たり 1t、実量 184t を 10 月に施用する(注 17)。

刈り取りは 6 月上旬、7 月下旬、10 月上旬(更新 4.6ha を除く)の年 3 回行う。

注 16) 農林水産省『草地管理指標 草地の管理作業編 草地の採草利用編 - 農林水産省畜産局 - 』社団法人日本草地協会 p 9 を参照。

注 17) 岡山県農林部畜産課『岡山県飼料作物耕種基準』の p 9 を参照。

### イ．飼料生産

合計 844t のチモシー生収量が見込めるので、これを全てロールベールサイレージ(水分 65%)として貯蔵し、利用する。

### 3. 畜産関連施設の再編整備計画

#### (1) 施設等の配置・利用の現況

このモデル地区の酪農家 12 戸は、すべてジャージー飼養農家（ホルスタインとジャージーの混飼農家 7 戸，ジャージーのみの農家 5 戸）である。

飼養形態は、舎飼（ストール）形態が 11 戸，フリーストール形態が 1 戸である。

#### (2) 施設等の整備計画

##### 1) ジャージー経営

牛舎構造は次のとおりである。飼養牛の収容方法は作業の効率化および牛に対するストレス軽減，放牧利用に適した施設として搾乳牛，乾乳牛，未経産牛ともフリーストール牛舎とする。分娩牛，病牛は単独牛房とする。牛舎の配置はパーラー施設を中央に備えた T 型，建築主材料には鉄骨を使用し，屋根はオープンリッジ，壁は巻き降ろしカーテンとし，新鮮な空気を十分に取り入れることを可能にする。

フリーストールの寸法はホルスタインに比較し小柄であるというジャージーの体型とトラクター等での作業性を考慮し次のとおりとする。

表12 フリーストールの寸法

ストールの幅	110cm
ストールの長さ	215cm
牛床端の高さ	23cm
牛床端からネックルールまで	150cm
ストールパイプ高 牛床から	93cm
ストールパイプ長	175cm
牛の移動用通路	280cm
採食用通路	340cm
横断通路	330cm
給餌通路	500cm

サイドパーテーションタイプは腰角がストールへ接触せず，起立時に頭部を隣のストール側に出すことが可能でストール強度の高い変形 U タイプとする。ストール数は 254 で全頭が休息できる数を確保し，また 1 頭当たりの飼槽幅を十分に確保するために 2 列とする。

床構造はコンクリートで牛通路は滑り止め加工とする。牛床の素材は管理の容易さと安楽性を考慮しゴムチップ + マットレスでその上に敷料として，オガを使用する。

パーラーは 1 頭当たりの搾乳時間のバラツキに左右されず，人の移動距離も短くなるトリゴン型 10 ストール（3 + 3 + 4）オートタンデム方式とし，個体識別，ストール開閉，ユニット離脱，乳量測定は作業の省力化と牛群管理のために自動化する。バルククーラー容量は毎日集乳を前提に 8,000 リットルとする。施設・機械所有状況は表 13 のとおりである。

表13 施設・機械所有状況

名 称	規格・構造	面積・容量	単 価	数量	取得価格
牛舎棟	鉄骨	3,365	50,000	1	84,125,000
ハ <sup>ﾟ</sup> -ラー棟	〃	270	80,000	1	10,800,000
格納庫	D型ハウス	103	22,330	1	1,150,000
オガ置場	D型ハウス	103	22,330	1	1,150,000
浄化槽	ｺﾝｸﾘｰﾄ	24	43,000	1	516,000
堆肥舎		2,400	35,000	1	42,000,000
飼料タンク	5t	5	280,000	1	700,000
小計					140,441,000
ミルク	オートタンク	10T	34,710,584	1	17,355,292
ハ <sup>ﾟ</sup> ルクーラー	8000L		8,000,000	1	4,000,000
ID2000システム			10,945,180	1	5,472,590
ｼﾞｮﾌﾞ ｻﾞｰ			8,497,000	1	4,248,500
給水器			500,000	1	250,000
セルボックス			3,600,000	1	1,800,000
マット			4,500,000	1	2,250,000
ハ <sup>ﾟ</sup> ｲﾌﾞ スﾄｰﾙ			5,500,000	1	2,750,000
設置費			3,000,000	1	1,500,000
電気牧柵(外周)		7,672m	47,466	1	1,820,796
ゲート			13,800	12	82,800
簡易柵(仕切り用)		2,192m	25,240	1	276,630
ハ <sup>ﾟ</sup> ワ-ユニット			1,255,500	2	1,255,500
給水槽			150,000	3	225,000
トラクター	60ps		5,775,000	1	5,775,000
トラクター	60ps		5,775,000	1	5,775,000
トラクター	60ps		5,775,000	1	5,775,000
ﾌﾞﾗﾝﾄﾞ			1,050,000	1	1,050,000
マニユアｽﾌﾟﾚｯﾀ	3000kg		1,575,000	2	3,150,000
ﾌﾟﾗｳ	2連70cm		840,000	1	840,000
ｸﾞﾗｰ	180cm		945,000	1	945,000
ﾌﾞﾛｰﾄﾞ ｷｬｽﾀ	380L		315,000	1	315,000
ﾗｲﾑｻﾞ	270cm		315,000	1	315,000
ｼｰﾄﾞﾄﾞﾘﾙ	230cm		1,050,000	1	1,050,000
ｸﾞﾗﾌﾞ ｻﾞｰ	240cm		1,050,000	1	1,050,000
ﾓｰﾄﾞ ｲﾝｼﾞﾅｰ	180cm		1,575,000	1	1,575,000
ﾃｯﾀ & ｻﾞ	250cm		525,000	1	525,000
ﾃｯﾀ & ｻﾞ	250cm		525,000	1	525,000
ｸﾞﾗ	100 *100cm		3,150,000	1	3,150,000
ﾗｯﾋﾞﾝｸﾞ ｻﾞ	100 *100cm		1,365,000	1	1,365,000
ｸﾞﾗ	90-100cm		367,500	1	367,500
ﾌﾞｰﾄﾞ	3,000kg		1,575,000	1	1,575,000
ｸﾞﾗ	90-100cm		367,500	1	367,500
ﾀﾝﾌﾞ			2,000,000	1	2,000,000
ﾌﾞｰｸﾘﾌﾄ			2,000,000	1	2,000,000
小計					78,777,108
計					219,218,108

## 2)ホルスタイン経営

牛舎構造は次のとおりである。

飼養牛の収容方法は作業の効率化および牛に対するストレス軽減に適した施設として搾乳牛，乾乳牛，未経産牛ともフリーストール牛舎とし，子牛については清潔な環境と病気の蔓延防止のためカーフハッチとする。分娩牛，病牛は既存の牛舎を利用する。

牛舎の配置はパーラー施設を中央に備えI型，建築主材料には鉄骨を使用し，屋根はオープンリッジ，壁は巻き降ろしカーテンとし，新鮮な空気を十分に取り入れることを可能にする。

サイドパーテーションタイプは腰角がストールへ接触せず，起立時に頭部を隣のストール側に出すことが可能でストール強度の高い変形Uタイプとする。

ストール数は86で全頭が休息できる数を確保する。

床構造はコンクリートで牛通路は滑り止め加工とする。牛床の素材は管理の容易さと安楽性を考慮しゴムチップ+マットレスでその上に敷料として，オガを使用する。

パーラーは1頭当たりの搾乳時間のバラツキに左右されず，人の移動距離も短くなる6ストール（3頭ダブル）オートタンデム方式とし，個体識別，ストール開閉，ユニット離脱，乳量測定は作業の省力化と牛群管理ために自動化する。バルククーラー容量は毎日集乳を前提に4,700リットルとする。

施設・機械所有状況は次の表のとおりである。

表 14 施設・機械所有状況

名 称	規格・構造	面積・容量	単 価	数量	取得価格
牛舎棟	鉄骨	1,590	38,742	1	30,799,890
パーラー棟	"	123	104,413	1	6,421,400
浄化槽	コンクリート	7	43,000	1	159,234
堆肥舎		720	35,000	1	12,600,000
飼料タンク	5t	6	280,000	1	840,000
収納舎	D型ハウス	110	10,500	1	577,500
格納庫	D型ハウス	110	10,500	1	577,500
小計					50,820,524
ミルク	オートタンデム	3 W	24,718,000	1	12,359,000
バルククーラー	4700L		4,500,000	1	2,250,000
ショベルローダー			8,497,000	1	4,248,500
フィードステーション	2種類用		680,000	3	1,020,000
個体識別飼料給与システム			15,500	100	775,000
コントローラ等			468,000	1	234,000
トラクター	60ps		5,775,000	1	5,775,000
フロントローダー			1,050,000	1	1,050,000
マニュアルレッグ	3000kg		1,575,000	2	3,150,000
ロールハンダー	90-100cm		367,500	1	367,500
ダンプ			2,000,000	1	2,000,000
小 計					33,229,000
計					84,049,524

## 4．環境保全対策

### (1)環境保全の現況

#### 1)ふん尿処理

蒜山地域における乳用牛の家畜ふん尿処理状況は、飼養農家戸数 79 戸、飼養頭数 3,370 頭で年間にふん尿合計 51,106 トン発生する。

蒜山酪農農業協同組合が平成 6 年度に実施したジャージー農家飼育環境実態調査（49 戸）における、ふん尿処理施設状況については、堆肥舎、尿溜、ふん尿搬出車等のふん尿処理施設が完備されている経営は全体の 4 %で、ふん尿処理施設がやや不備な経営 31 %という状況で、ふん尿処理施設の整備が遅れている。

自然農法への取り組みとして、有機農法の地域的取り組み、畜産農家と耕種農家のシステム化をして、耕種農家との連携を深め、堆肥の有効利用の志向意識がある経営は全体の 45%もある。

#### 2)畜舎環境

畜舎環境において、蒜山酪農農業協同組合が平成 6 年度に実施したジャージー農家飼育環境実態調査（49 戸）から畜舎環境の現状は次のとおりである。

牛舎周辺美化状態については、牛舎周辺整備、清掃等は半数が周辺整理されている状況である。花木、花壇、植木等の整備については、花木植木有りの経営はないものの、全体の 14%の経営が花壇を設置している。

牛舎内および機材の整理整頓については、きちんと整頓できている経営が全体の 6 %で、ほとんどがやや不良であり、整頓できていない経営はほとんどなかった。牛床状態については、コンクリート床、ゴムマット床、木床を用いているが、床が乾燥しており清掃状態の良い経営が全体の 8 %、床は湿っているが清掃状態の良い経営は全体の 76%あり、ほとんどの経営において清掃は行き届いていた。

さらに、有害昆虫（蝇、蚊）及び牛舎内の臭い（アンモニア臭、酸臭その他の異臭）については、有害昆虫及び悪臭がない経営が 10%、有害昆虫はいるが悪臭がない経営は 68%であった。

### (2)環境保全対策

#### 1)ふん尿処理

##### ジャージー経営

##### ア．堆肥化処理

##### A．ふん尿処理技術の選定

規模拡大による多頭飼育、労働環境の改善、ゆとりある酪農を目指し、岡山県内においてもフリーストール・ミルクパーラー方式の導入が行われている。本方式の導入により、作業の省力化、効率化が図られる一方新たな問題点も指摘されている。特に、ふん尿処理に関しては、頭数規模を拡大している場合が多いため処理すべきふん尿量も膨大とな

ってくる（注 18）。本計画でのジャージー飼養頭数は 300 頭であり，成牛 1 頭当たりのふん尿量をホルスタインの排出量 50kg（注 19）からジャージーの体重で換算した場合のふん尿量は 40.5kg であり，1 日当たりの排出量は 12,150kg と膨大となる。

これらのふん尿を適切に処理するためには，農地面積，飼養頭数と農地面積のバランス，民家からの距離，敷料・副資材入手の難易，処理水を放流できる河川の有無等の諸条件を総合的に検討し，その処理方式を選定しなければならない（注 20）。フリーストール・ミルクパーラー方式におけるふん尿処理方式としては，全量堆肥化処理 分離処理 スラリー処理 共同堆肥化処理が考えられる（注 18）。

全量堆肥化の場合，水分調整材としてオガクズ，モミガラ，バーク等を用いる方法と，太陽熱を利用し，堆肥化に適切な水分含量になるまで予備乾燥を行い，その後堆肥化を行う乾燥処理が考えられる。分離処理には，固液分離機を用いてふんと尿の分離を行い，固形分は堆肥化，液分は農地に施用する方法と活性汚泥処理等浄化処理を行う方法がある。スラリー処理は，ふん尿混合物を分離せず全量をスラリーとして処理する方法である。共同堆肥化処理は農地が十分でない場合等ふん尿を経営外に持ち出さなければならない場合近隣の農家と共同で堆肥化を行い安定した堆肥の生産を行う方法である。

以上のふん尿処理技術を蒜山地域に当てはめた場合，太陽熱利用による全量堆肥化処理は，本地域が県北部に位置し，積雪，寒冷地域であるため，乾燥に必要な太陽熱エネルギーを確保することは難しく，十分な乾燥ができないと考えられる。

分離処理の場合，固分は堆肥化処理を行い，液分は農地への還元を行うことになるため，十分な圃場面積が必要となる。この場合，乳牛 1 頭，年間当たりに必要な圃場面積は 34 a となり，（注 21）余剰分は経営外へ持ち出さなくてはならなくなる。また，液分の農地還元については悪臭問題も発生しやすく，さらに，浄化処理については高コストであり，放流も難しいことから，本地域には不適と考えられる。

スラリー処理の場合においては，コスト的には最も安いものの（注 22），分離処理と同様十分な還元農地が必要となり，1 頭当たりの圃場面積は 42 a となることから（注 21）経営外への搬出が必要となる。

以上のことから，本計画でのふん尿処理方法は，副資材利用による堆肥化及び共同堆肥化施設の利用を選定する。

## B．堆肥化処理施設前提条件

堆肥化処理施設の前提条件として，敷料はオガクズ（水分 25%）を用い，堆肥舎施設の規模算定には含めないこととする。ふん尿量はホルスタイン体重から推定し，排泄量は 40.5kg とする。飼養頭数は 300 頭，飼料生産面積は 90ha，更新面積は 15ha/年とし堆肥施用量は，更新面積 50t/ha（750t/年），その他 10t/ha（750t/年）とする。また，堆肥生産は，施肥が終了した 12 月から翌年 3 月頃までのふん尿を用いて行い，積雪が比較的ゆるむ 4 月頃からのふん尿は水分調整を行った後，片道 7 km 以内に建設された堆肥センターへ引き取ってもらうこととする。堆肥センターの利用料金は 800 円/トンとする。

C. 処理フロー及び処理条件

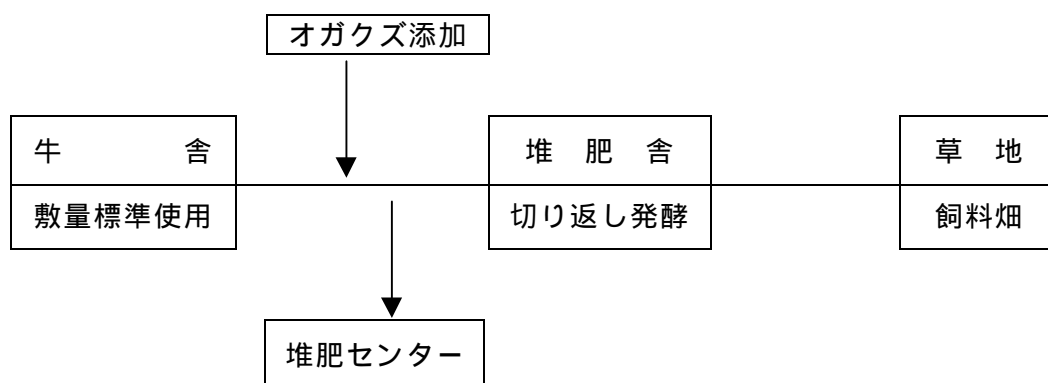


図9 処理フロー

前述したとおり、オガクズ（水分 25%）を副資材として利用し、堆肥舎において堆積切り返し発酵を行う。堆肥舎は年間施用量 1,500t が堆積されるように設計し、堆肥舎の堆積量が 1,500t を越えれば、以後、堆肥センター引き取りとする。堆肥舎では原則として、月 2 回切り返しを行う。通気装置は堆積部分に設置するが、発酵が遅延する場合にのみ利用することとし、堆肥設計には含めない。

堆肥舎における必要面積は 2,400m<sup>2</sup> になる。

表 15 処理条件及び必要面積等（注 23）

処 理 条 件		必 要 容 積 及 び 面 積	
原料		処理前	
ふん水分	88%	調整後水分	68%
ふん処理量	12,150kg	調整後総重量	17,801kg
かぐず水分	25%	容積重	800kg/m <sup>3</sup>
かぐず使用量	5,651kg	処理後	
調整後水分	68%	終了時水分	62.1%
調整後計	17,801kg	終了時総重量	11,565kg
処理日数	235 ~ 365 日	容積重	610kg/m <sup>3</sup>
堆積高さ	2 m	必要容積	
切り返し回数	2 回/月	余裕率	1.3%
通気	適宜	堆肥舎	2,708m <sup>2</sup>
総分解率	23%	必要面積	
乾物分解発熱量		余裕率	1.3%
畜ふん	4,500kcal	堆肥舎	1,760m <sup>2</sup>
副資材	3,000kcal	堆肥舎建屋面積	2,400m <sup>2</sup>
水分蒸発量	900kcal	かぐす置場面積	50m <sup>2</sup>
堆肥センター利用料	800 円	堆肥舎面積	1,750m <sup>2</sup>
堆肥舎単価	35,000 円/m <sup>2</sup> (注 24)	作業用通路面積	600m <sup>2</sup>

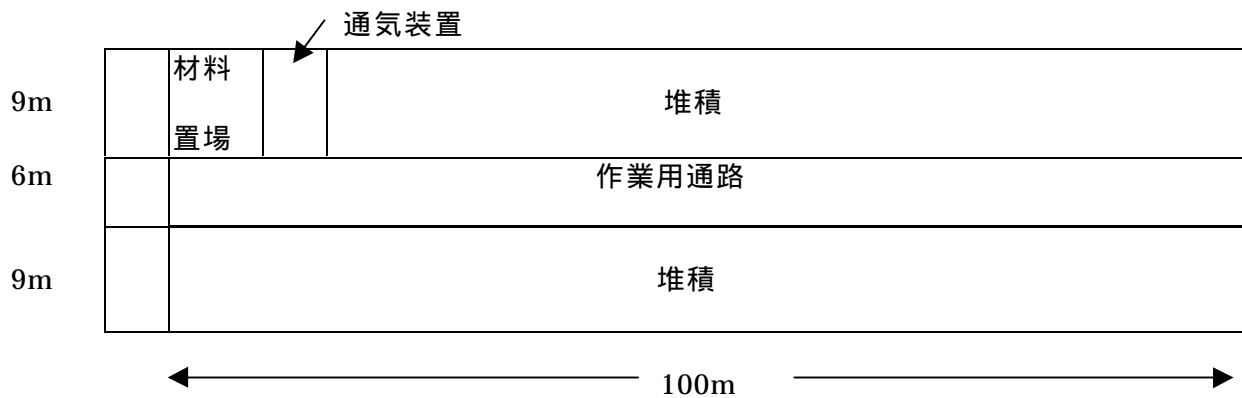


図 10 堆肥舎の図面

D. ふん尿処理に係る労働時間の積算（注 24）

表 16 ふん尿処理に係る労働時間の積算

労働内容	頭数	単位労働（分）	員数	合計（分/月）
ふん尿処理	300	2.0	1	600

イ. パーラー排水処理

A. 前提条件

パーラーから排出される汚水はミルクカー、バルククーラー、パーラー内及び待機場内の洗浄水が中心となる。汚濁の中心となるのは牛乳やパーラー内、待機場で混入するふん尿である。これらの汚水は、低濃度ではあるものの、大量に排出されそのまま放流するには無理のある濃度である。岡山県内においてフリーストール・ミルクパーラーシステムを導入している農家のふん尿処理の実態調査を行っているが、排出汚水を処理するには浄化槽と土壌・植物濾床を組み合わせる方法が適している。（注 25）

そこで、本計画においては、曝気槽による浄化を行い、得られた処理水は緑地に散布する方法を用いた。

ミルクパーラーから排出される汚水量は 1 日 0.5～6 t の範囲にあり、平均 2 t と報告されており（注 26）、BOD、SS 濃度は 500ppm 程度といわれている。（注 27）

そこで、本計画では、汚水量は 6 t / 日、BOD、SS 濃度については 500ppm を採用し、必要施設を算出する。（注 27）

施設費は 1m<sup>3</sup> 当たり 43,000 円とする。



B . 処理フロー及び施設容積 (注 27)

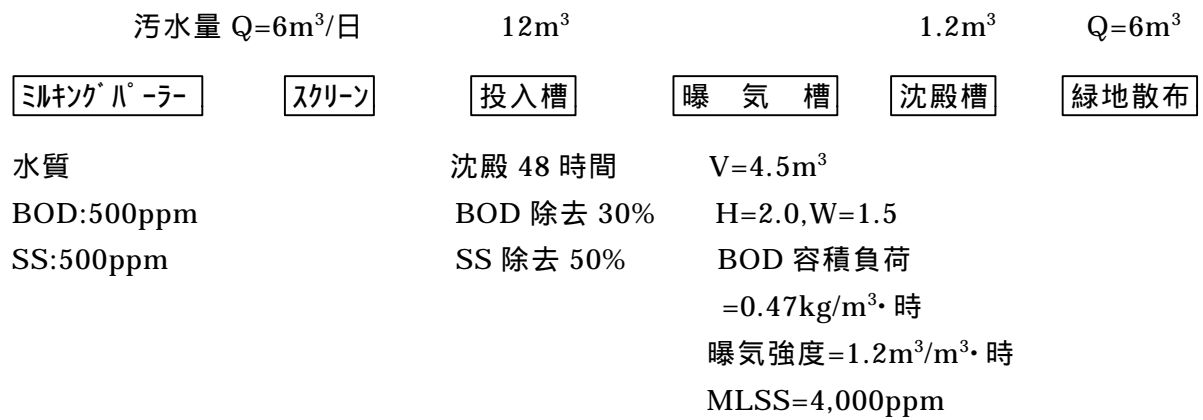


図 11 処理フロー及び施設容積

## ホルスタイン経営

### ア．堆肥化处理

#### A．ふん尿処理技術の選定

ふん尿処理施設の選定はジャージー種と同様とし、副資材による堆肥化と堆肥センター引き取りを組み合わせ、処理頭数はふん尿量から経産牛換算で112頭とする。

#### B．堆肥化处理施設前提条件

堆肥化处理施設的前提条件として、敷料はオガクズ(水分25%)を用い、堆肥舎施設の規模算定には含めないこととする。ふん尿排泄量は65kgとする。飼養頭数は100頭(経産牛換算112頭)、飼料生産面積は23ha、更新面積は4.6ha/年とし、堆肥施用量は、更新面積50t/ha(230t/年)、その他10t/ha(184t/年)とする。また、堆肥生産時期および堆肥センターの引き取りについてはジャージー種と同様とする。

#### C．処理フロー及び処理条件

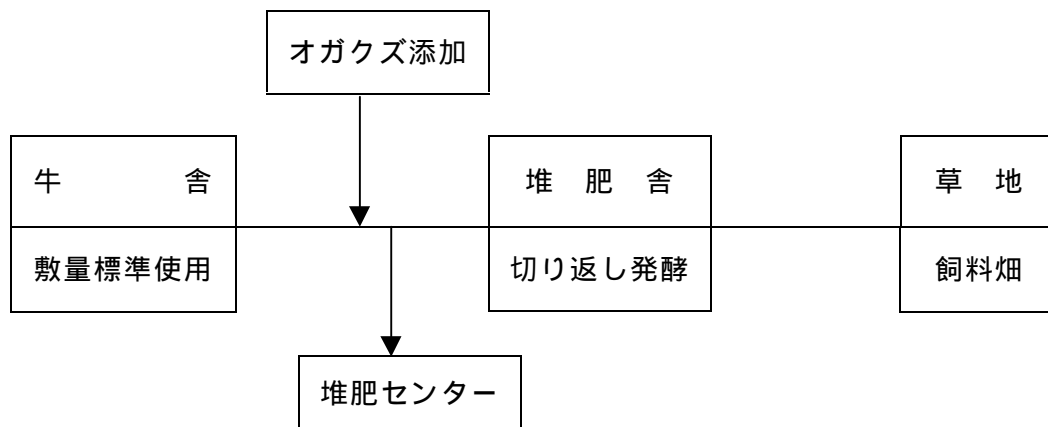


図 12 処理フロー

前述したとおり、オガクズ(水分25%)を副資材として利用し、堆肥舎において堆積切り返し発酵を行う。堆肥舎は年間施用量414tが堆積されるように設計し、他はジャージー種と同様とする。

堆肥舎における必要面積は720m<sup>2</sup>になる。

表 17 処理条件及び必要面積等（注 23 堆肥化施設設計マニュアル）

処 理 条 件		必 要 容 積 及 び 面 積	
原料		処理前	
ふん水分	88%	調整後水分	68%
ふん処理量	5,600kg	調整後総重量	8,205kg
かぐん水分	25%	容積重	800kg/m <sup>3</sup>
かぐん使用量	2,605kg	処理後	
調整後水分	68%	終了時水分	62.1%
調整後計	8,205kg	終了時総重量	5,330kg
処理日数	287～365日	容積重	610kg/m <sup>3</sup>
堆積高さ	2m	必要容積	
切り返し回数	2回/月	余裕率	1.3%
通気	適宜	堆肥舎	749m <sup>3</sup>
総分解率	23%	必要面積	
乾物分解発熱量		余裕率	1.3%
畜ふん	4,500kcal	堆肥舎	487m <sup>2</sup>
副資材	3,000kcal	堆肥舎建屋面積	720m <sup>2</sup>
水分蒸発量	900kcal	かぐん等置場面積	53m <sup>2</sup>
堆肥セクター利用料		堆肥舎面積	487m <sup>2</sup>
堆肥舎単価	35,000円/m <sup>2</sup> （注 24）	作業用通路面積	180m <sup>2</sup>

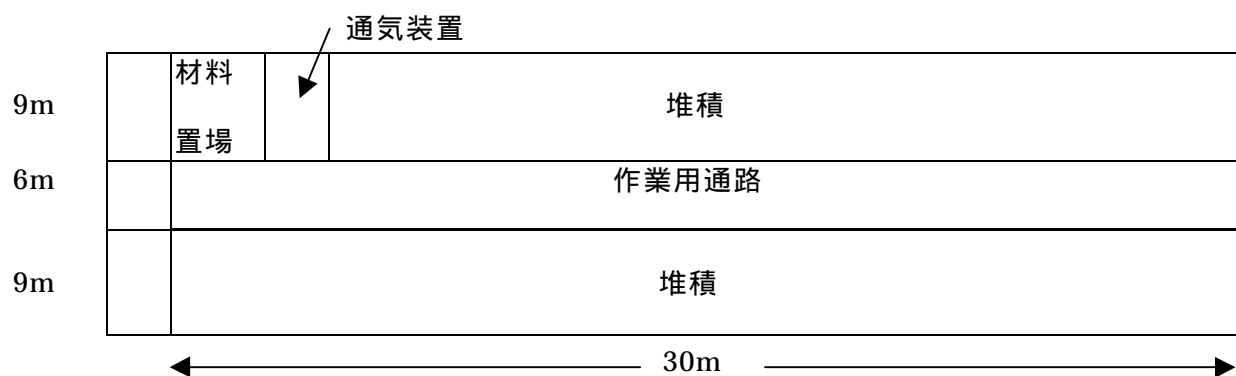


図 13 堆肥舎の図面

D. ふん尿処理に係る労働時間の積算（注 24）

表 18 ふん尿処理に係る労働時間の積算

労働内容	頭数	単位労働（分）	員数	合計（分/月）
ふん尿処理	100	2.0	1	200

イ. パーラー排水処理

A. 前提条件

本計画では、汚水量は2 t/日、BOD、SS濃度については500ppmを採用し、必用施設を算出する。（注 27）

施設費は1m<sup>3</sup>当たり43,000円とする

B . 処理フロー及び施設容積 (注 27)

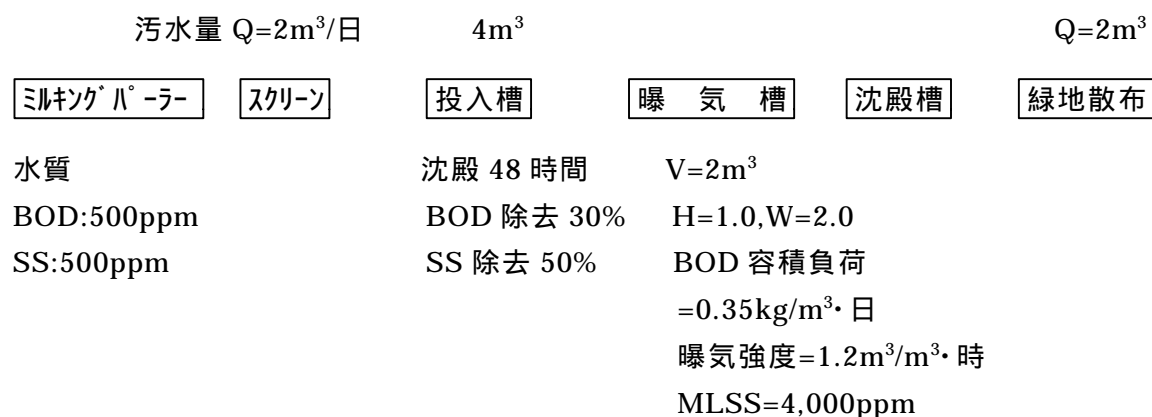


図 14 処理フロー及び施設容積

注 18) 加茂幹男他 マニユアネ-ジ-メント, デ-リ-イ-マン社 p.130 ~ 133

注 19) 堆肥化施設設計マニュアル, 中央畜産会

注 20) 酪農ふん尿処理システム技術マニュアル, 中央畜産会 p.4 ~ 8

注 21) 羽賀清典, 資源としての良質堆肥の生産と利用, 畜環リース情報 55, p.8

注 22) 加茂幹男他, 環境保全と新しい畜産, 農林水産技術情報協会 p.92

注 23) 酪農・肉用牛生産近代化計画書, 岡山県

注 24) 田原鈴子他, ミルキングパ-ラーにおける排出汚水処理技術の検討,  
岡山総畜セ研報 p49 ~ 56

注 25) フリーストール畜舎におけるふん尿処理事例, 中央畜産会 p.13 ~ 14

注 26) 本多勝男他 マニユアネ-ジ-メント, デ-リ-イ-マン社 p.116 ~ 117

注 27) 家畜尿汚水の処理利用技術と事例, 中央畜産会

2) 畜舎環境

また, 施設等の再編整備する場合には, 牛舎の配置などに気を配りながら, 畜舎環境の美化を考慮しながら検討を進めていかなければならない。積雪時を考慮し南向きに牛舎を配置し, 冬場の太陽光を取り入れる。牛舎内は乾燥を心がける。

木立の間から牛舎などの建物が見える程度に植樹をし, 芝生, 花壇などを整備し, 特に牧場の入口付近のイメージアップを図る。また, 仮設のトイレも必要である。

さらに, 地区全体の自然環境保全対策に取り組む必要があるため, 自然の景観に違和感のない牛舎施設, 特に色彩は屋根の場合茶色を基調とした色, 壁はクリーム, グレー系統の色が好ましいとされる。そうすることにより, 人々を引き付けるような魅力的な酪農風景を作り出す。

## 5. 支援組織

### (1) 現況

#### 1) 蒜山酪農農業協同組合育成牧場

このモデル地区内に蒜山酪農農業協同組合の公共育成牧場がある。職員3人で、牧草地は36.5ha、施設用地6.5haで合計43.0haである。飼養頭数は乳用牛の育成牛は204頭(平成10年3月31日現在)、肉用牛の肥育素牛が321頭(平成10年3月31日現在)であり、どちらもジャージー種のみとなっている。

蒜山酪農農業協同組合育成牧場における、育成事業では、導入頭数128頭、販売頭数133頭であり(平成9年4月1日～平成10年3月31日)、1年間の育成事故率は4.6%であった。また、肥育素牛生産事業は、導入頭数242頭、販売頭数321頭であり(平成9年4月1日～平成10年3月31日)、1年間の肥育事故率は5.9%であった。

平成6年農家意向調査において、公共牧場を利用したことがある農家は7割弱になる。その利用内容は、ほとんど周年預託育成である。その利用する理由は、「土地、施設がない」、「労働力が不足している」が多い。

#### 2) 川上村農業機械公社

人員は常時農協職員2名あたり、臨時約17名(コンバイン要員)である。所有機械はトラクター6台、コンバイン3台である。

主な作業状況は次のとおりである。

表 19 川上村農業機械公社における作業状況

作業内容	作業時期	面積
堆肥散布	4月上旬～5月上旬、10月中旬以降積雪まで	
粗飼料収穫	5月下旬～7月上旬、8月下旬	約30～40ha
コンバイン	9月上旬～10月上旬	135ha
排水作業	3月下旬～5月下旬、10月中旬以降積雪まで	

#### 3) 共同堆肥舎

モデル地区内に共同堆肥舎として、JA真庭八束支所堆肥製造施設(八束村)があり、高能率地力増進技術実用化事業により昭和62年2月に建設された。

処理能力は1,013t/年(堆肥生産量)で、日量では2.4～4.8tになる。

### (2) 計画

#### 1) 育成牧場

現在の牧草地面積36.5haを、村有地等の遊休地を利用し、面積を増やす予定である。

育成牛事業は現状のまま進める。しかし、組合員の需要に応えるためには、現在の牛舎の収容能力では不十分であると思われるので、当面は哺育牛舎の他にカーフハッチなどを利用して対処する。

搾乳素牛は、年間120頭払い下げるために、子牛の事故・放牧病等を最小限に抑えるよ

うに、衛生対策を確立する。さらに、飼育管理、施設管理、機械管理の充実を図るため、各管理マニュアルの作成をする。

肥育素牛生産事業は消費者ニーズに答えるため、哺育から仕上げまでを当牧場で管理することで、良質で安全な牛肉を生産・供給し、経営の安定を図る。

多面的な草地酪農の展開に対応して、牧場機能の多面的な利用を図る。ジャージー牛とのふれあいゾーンを、さらに充実させる。「視覚的」利用として、放牧されている乳牛(ここでは育成牛)の景観を提供し、自然農法を基本とした見学牧場や実習体験ができる牧場にする。

## 2) TMRセンター

現在、蒜山地域においても、他地域と同様に、酪農経営における購入飼料費は大きなウェイトを占めている。今後、生産費を下げようとしたときに、飼料費を下げるのが課題となる。そのため、飼料費のコスト低減のための方策の一つとしてTMRセンターの設置があげられる。TMRセンターを利用することで、経営内に飼料調製機械を導入する事がないので、その分投資の抑制につながる。併せて、飼料の配合作業等飼養管理労力を省力化する事ができる。

## 3) コントラクター

現在、蒜山地域内には、川上村農業機械公社がある。しかし、作業規模が小さく、堆肥散布、粗飼料収穫のみの作業である。

今後、多頭化に伴う労働時間の増大は、より一層、自給飼料生産労働に対する負担感を募らせることになる。したがって、本格的な飼料生産請負作業を行うためのコントラクターが必要になる。

本計画において、ホルスタイン経営は飼料生産において、コントラクターを全面利用する。コントラクターを利用することで、労働時間の短縮、投資の抑制に効果が期待できる。

表 20 コントラクター利用料金表（円）

堆肥散布	8,640/h
耕起	24,430/ha
整地	13,047/ha
施肥(基肥)	8,457/ha
播種	17,700/ha
鎮圧	11,021/ha
刈り取り	13,860/ha
反転(1回)	7,750/ha
ロール梱包	1,000/個
ラップ	800/個

ここでのコントラクター利用料金は、平成7年度飼料生産外部化拡大緊急対策事業実施地区10事例の平均を用いた。

#### 4)堆肥センター

堆肥センターでは、図15に示すように堆積発酵施設等の堆肥生産施設を整備して、酪農家によって水分調整された牛ふんを堆肥施設に受け入れて堆積発酵させ、堆肥を生産する。そして、生産された堆肥は、耕種農家等の申込みに応じて販売や料金徴収により堆肥散布サービスを行う。また、生産された堆肥は農協等にも販売する。

堆肥センターでは堆肥生産や堆肥散布に必要な優秀なオペレーターを確保するとともに、その身分と待遇を公共団体職員並に保証する。

このような堆肥センターを効率的に運営するためには、次の点に留意する必要がある。

第1は、地域における明確な位置づけ、つまり堆肥センターが地域の土作りに貢献するという地域の合意形成と、堆肥の需要量、特に耕種農家側の需要量を把握することである。

第2は、職員の労働力の周年稼働体制を確立するために、冬期や農閑期の業務量を確保することである。

第3は、良質堆肥を生産するための生産技術を確立するとともに、オペレーターの散布サービス等における作業精度の向上を図ることである。

第4は、効率的な機械化作業体系を確立するとともに、それを可能にするような圃場整備、農地の団地化等の作業条件を整備することである。

第5は、企業的管理者の確保と効率的な組織運営ができるような組織体制の確立と管理能力の向上を図ることである。

第6は、機械・施設及びその運営に当たっての公的支援や運営管理の指導を行うことである。

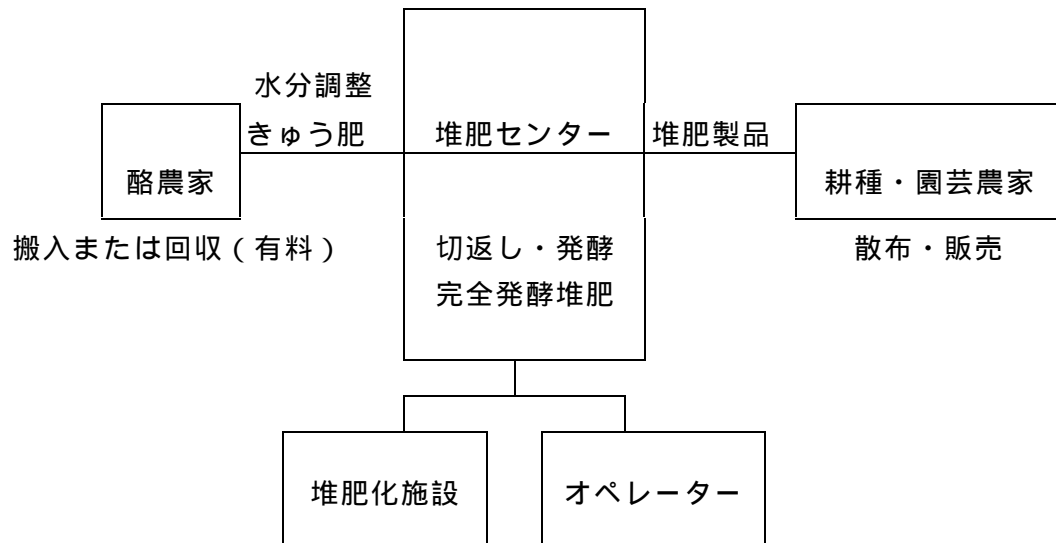


図 15 堆 肥 セ ン タ ー

当該地域の酪農経営の将来の経営規模を想定すると、労働問題と、環境問題の解決が大きな課題として残るため、育成牧場、コントラクター、TMRセンター、堆肥センター等の支援組織が必要になってくる。将来、これらの酪農経営支援組織の運営は、公的な支援なしには困難な現状を踏まえ、支援事業全体を一手に引き受ける新たな組織作りも検討する必要がある。



## フィジビリティ調査

### 1. 計画の詳細設計

#### (1) ジャージー経営

ジャージー経営における，前提条件は表 21 のとおりである。

表 21 ジャージー経営前提条件

項 目	数 値	単 位	備 考
経産牛頭数	300.0	頭	
搾乳牛頭数	253.8	頭	
未經産牛頭数	10.2	頭	
育成牛頭数	0.0	頭	
育成子牛頭数	0.0	頭	
総飼養頭数	310.2	頭	
初産分娩月齢	23.0	カ月	
耐用月数	48.0	カ月	
平均分娩間隔	12.5	カ月	
乾乳期間	60.0	日	
自家育成率	0.0	%	
子牛分娩時事故率	2.0	%	
子牛事故率	1.0	%	
平均種付回数	1.5	回	
和牛種雄牛単価	772,500	円	N町H牧場の取得価格
子牛販売頭数	282.2	頭	100%育成牧場に販売する。
経産牛更新出荷頭数	75.0	頭	育成牧場より未經産牛を購入する。
F1子牛販売価格	18,000	円	
子牛販売単価	5,000	円	
更新経産牛販売単価	50,000	円	
未經産牛購入単価	338,400	円	
経産牛1頭当り産乳量	6,500	Kg	
平均乳脂率	5.00	%	
無脂固形分率	9.20	%	
ベース乳価	85.72	円	平成9年度における岡山県平均ベース乳価
奨励金	20	円	蒜山酪農協のジャージー再生産奨励金20円/kg
構成員給与額	8,000,000	円	構成員1人あたり
構成員数	6	名	
雇用労働員数	1	名	
常時雇用給与(月給)	199,678	円	平成9年 毎月勤労統計調査地方調査年報の製造業における常時労働力1~4人の事業所のものを使用した(岡山県企画振興部)。
草地借地料	5,000	円	農家意向調査より5,000円/10aとした。
堆肥センター利用料	800	円	1トン当り800円(水分68%)

クリアすべき目標は，構成員1人当たりの年間労働時間が2,000時間以内とし，構成員1人当たりの年間給与額が800万円とする。

労働時間においては，それぞれの作業時間を勘案し，積算し，1人当たりの年間労働時

間が 2,000 時間以内とした。飼料作における労働力は、他の部門の作業や天候による稼働日数を考慮したとき、外部労働力が必要になると思われるため、常時雇用 1 人を雇用することとした。草地は 90ha とし、その 72.4% の 65.2ha を借地とする。草種は混播牧草を作付し、ロールベール・ラップサイレージに調製する。

畜舎・ミルクパーラー・糞尿処理施設等は、全て補助事業で導入し、補助率 50% (日本草地畜産協会の指示による) とする。補助残の 90% を年利 1.5% の資金を利用する。飼料作用の機械は、1/3 の補助で (日本草地畜産協会の指示による)、年利 1.5% の資金で導入する。

敷料費におけるオガ代 1 m<sup>3</sup> 当たり 1,200 円とした。堆肥処理に必要なオガ量に対して 2 割増しで積算した。

燃料費は、経産牛 1 頭当たり 3,700 円 + 機械燃料代 (必要量 × 54.9 円) とした。

精液代は 3,500 円とし、技術料 3,000 円、出張料 1,000 円、で授精料を積算した。経産牛頭数 163 頭に対して、人工授精でジャージー輸入精液をつける。また、残りの 137 頭は黒毛和種の種雄牛で自然交配とする。

診療・衛生費、水道光熱費、小農具費、消耗諸材料費については、中央畜産会の先進経営体調査 (1996 年 7 月 ~ 1997 年 6 月) における経産牛 1 頭当たりの指標値に経産牛頭数を乗じた。

販売経費においては、ホクラク農業協同組合の指導賦課金・販売手数料・集送乳経費等の算定基準に基づき、算出した。

家畜共済掛金については、評価額 350,000 円 補償額 60% 共済掛金適用率 15.303% 掛け金標準率 14.003% で算出した。

福利厚生費については、健康保険料は給与の 1000 分 85 の 1/2、厚生年金保険保険料については、給与の 1000 分の 173.5 の 1/2 で積算した。また、労災保険は 1000 分の 11、雇用保険は 1000 分の 7.5 で積算した。

(2)ホルスタイン経営

ホルスタイン経営における，前提条件は表 22 のとおりである。

表 22 ホルスタイン経営前提条件

項 目	数 値	単 位	備 考
経産牛頭数	100.0	頭	
搾乳牛頭数	84.6	頭	
未經産牛頭数	5.3	頭	
育成牛頭数	38.0	頭	
育成子牛頭数	12.8	頭	
総飼養頭数	156.1	頭	
初産分娩月齢	24.0	カ月	
耐用月数	48.0	カ月	
平均分娩間隔	13.0	カ月	
乾乳期間	60.0	日	
自家育成率	100.0	%	
子牛分娩時事故率	2.0	%	
子牛事故率	2.0	%	
育成牛事故率	1.0	%	
平均種付回数	1.5	回	
子牛販売頭数	66.0	頭	
経産牛更新出荷頭数	25.0	頭	
子牛販売単価	33,029	円	岡山県農林水産統計（平成 9 年）の農村物価指数よりホルスタイン純粋種おす生後 7～10日のもの
平均乳脂率	3.80	%	
無脂固形分率	8.80	%	
ベース乳価	85.72	円	平成 9 年度岡山県の平均ベース乳価
奨励金	3.40	円	蒜山酪農協の協力奨励金は 3.4円/kg
構成員数	2	名	
構成員給与額	8,000,000	円	構成員 1 人当たり
草地借地料	5,000	円	草地の借地料は 5,000 円/10a
堆肥センター利用料	800	円	1 トンあたり 800円（水分 68%）

クリアすべき目標は，構成員 1 人当たりの年間労働時間が 2,000 時間以内とする。また，構成員 1 人当たりの年間給与額が 800 万円とする。

構成員労働力は 2 名とし，酪農ヘルパーを月 4 回（1 回 2 人従事）利用する。ヘルパー利用料は，1 回利用当たり基本料 14,000 円 + 経産牛 1 頭当たり 150 円で計算した。臨時雇用料金は，1 時間当たり 1,000 円（日当 8,000 円）（八束村農業委員会作成 平成 10 年度農作業料金表）で計算した。

草地 23ha にチモシーを作付し，ロールバール・ラップサイレージに調製する。経営地の自己有地面積は 23ha とし，借地面積は 13.3ha とする。飼料作は，労働力が足りないため，コントラクターを利用する。

畜舎・ミルクパーラー・糞尿処理施設等は全て補助事業で導入し，補助率 50% とする。補助残の 90% を年利 1.5% の資金を利用する。機械は補助率 1/3 で、補助残の 90% を

年利 1.5% 資金で対応する。

敷料費は、オガ代  $1\text{ m}^3$  当たり 1,200 円とした。

燃料費は、経産牛 1 頭当たり 3,700 円 + 機械燃料代 (必要量  $\times$  54.9 円) で算出した。

授精料は、精液代 2,500 円、技術料 3,000 円、出張料 1,000 円で積算した。

診療・衛生費、水道光熱費、小農具費、消耗諸材料費については、中央畜産会の先進経営体調査 (1996 年 7 月 ~ 1997 年 6 月) における経産牛 1 頭当たりの指標値に経産牛頭数を乗じた。

飼養規模は経産牛 100 頭で一定なので、期首期末育成牛の棚卸し評価とし、経産牛の減価償却は行わず、経産牛処分損も計上しない。

販売経費においては、ホクラク農業協同組合の指導賦課金・販売手数料・集送乳経費等の算定基準に基づき、算出した。

家畜共済掛金については、評価額 350,000 円 補償額 60% 共済掛金適用率 15.303% 掛け金標準率 14.003% で算出した。

福利厚生費については、健康保険料は給与の 1000 分 85 の  $1/2$ 、厚生年金保険保険料については、給与の 1000 分の 173.5 の  $1/2$  で積算した。また、労災保険は 1000 分の 11、雇用保険は 1000 分の 7.5 で積算した。

## 2. 計画の妥当性検証

### (1) ジャージー経営

詳細計画に基づき、前提条件を当てはめた結果は次のとおりである。

表 23 ジャージー経営の経済性 (円)

項目	金額	備考
牛舎施設用地 (A)	18,810	m <sup>2</sup>
所要労働量	構成員 (B)	11,984 時間
	雇用 (C)	1,997 時間
	労働単価	
総資本投資額 (D)	畜舎施設用地	11,286,000 600円/m <sup>2</sup>
	固定資本	190,078,308
	流動資本	92,797,854
粗収入	牛乳販売	193,529,700
	子牛販売	3,240,644 282.2頭
	その他雑収入	39,000,000 奨励金
	小計 (E)	235,770,344
経営費計 (F)	223,557,133	
飼料費	濃厚飼料費	63,923,933
	自給粗飼料費	9,448,313
構成員給与	48,000,000	構成員6人、1人当り給与800万円
雇用労働費	2,396,131	常時雇用1人
敷料費	8,506,337	
衛生・薬剤費	5,790,300	中畜@19,301×経産牛頭数
光熱水料費	5,238,900	中畜@17,463×経産牛頭数
動力費	1,483,124	
授精料	1,792,969	
減価償却費	家畜	20,651,625 黒毛和種種雄牛2頭含む
	建物・施設	6,362,845
	機械器具	10,946,955
賃料料金	2,649,134	堆肥センター利用料金
修理・補充費	1,383,063	建物・機械減価償却費の10%
小農具費	1,844,700	中畜@6,149×経産牛頭数
消耗諸材料費	3,558,300	中畜@11,861×経産牛頭数
販売経費	7,731,750	
共済掛金	5,220,000	
福利厚生費	13,179,600	健康保険料、厚生年金、労災保険
牛群検定料	622,524	
租税公課諸負担	2,466,105	
支払利子	2,799,739	
支払地代	3,258,000	
経産牛処分損	1,326,000	

表 24 ジャージー経営における投資効率諸表

項 目	金 額	備 考
副産物見積収益 (G)		
純利益 (H) = (E+G) - (F)	5,189,997	
労働見積額 (I) = (B×単価/時間)		
資本利子見積額 (J) = (D×利率)	11,906,951	
総生産費 (K) = (F+I+J)	242,487,297	
企業利潤 (L) = (E+G) - (K)	-6,716,954	
総資本純収益 (M) = (H - I)	5,189,997	
総資本利回り (N) = (M/D)	1.7 %	
労働報酬 (O) = (H-J)	-6,716,954	
1日当たり労働報酬	21,918	800万円/365日
利率	4 %	

表 25 設備投資の経済計算諸量 (円)

粗生産額 = 粗収入額	235,770,344	
変動費 = 経営費 - (減価償却費 + 修理補充費)	143,235,859	
変動資本利子	2,864,717	
土地地代	3,258,000	
資本費算入前費用(C)	149,358,576	= + +
準生産額	86,411,767	= -
目標構成員給与	48,000,000	
資本回収見込額(U')	38,411,767	= -
計算利率(r) (%)	4%	
総合耐用年数(n) (年)	9	
設備資本額(K)	190,078,308	

a. 総労働所得基準による設備投資の経済性

$$W = X - K \left( \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right) = X - U = 60,847,567 \cdots \cdots (1)$$

ただし,  $r(1+r)^n / (1+r)^n - 1$  は資本回収係数

表26 設備投資の経済性

W : 毎生産期の労働所得	60,847,567
X : 毎期の準生産額	86,411,767
K : 設備投資額	190,078,308
r : 計算利率	0.04
n : 設備の総合耐用年数 (必要資本回収期間)	9

b. 総労働所得基準による設備投資の経済性の判定

$$W = 60,847,567 > w1 = 48,000,000 \cdots \cdots (2)$$

表27 総労働所得基準による設備投資の経済性の判定

W : 毎生産期の労働所得	60,847,567
w1 : 目標構成員給与	48,000,000

毎生産期の労働所得 (60,847,567 円) は, 目標構成員給与 (48,000,000 円) を上回る。

c. 農企業利潤原価基準による設備投資の経済性

$$G_0 = U \left( \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \right) - K = 95,525,920 \dots \dots \dots (3)$$

表28 農企業利潤原価基準による設備投資の経済性

$G_0$ : 求める農企業利潤原価	95,525,920
U : 每期一定と仮定した資本回収見込額	38,411,767
$(1+r)^n - 1 / r(1+r)^n$ : 年金原価係数	0.13449
r : 計算利率	0.04
n : 設備の総合耐用年数	9
K : 設備投資額	190,078,308

農企業利潤原価基準による設備投資の経済性判定は，次のとおりである。

$$G_0 = 95,525,920 > 0 \dots \dots \dots (4)$$

上記により，経営全体で，ゼロより大きく，この計算による限り，ジャージー経営における設備投資は経済的に肯定できるものである。

以上，設備投資の経済性を総労働所得基準，農企業利潤現価基準を用いて計算利率(r)を4%，設備の総合耐用年数(n)を9年に設定すると，当該設備投資は経済的にみて妥当性があるといえる。

d. 資本回収期間法

$$\text{資本回収期間} = \text{固定資本財投下額} / \text{年間資本回収額} \dots \dots \dots (5)$$

表29 資本回収期間

資本回収期間(年) =	6.08
固定資本財投下額(K) =	190,078,308
年間資本回収額 = 企業利潤 + 減価償却費	31,244,471

このとき，資本回収期間は6.08年であり，総合耐用年数の9年内に収まっている。

e. 資本回収法と投資限界

利子を考えない場合(回収期間法)の投資限界(K)

$$P > K / n \quad (K / n \text{ は年回収額}) \dots \dots \dots (6)$$

これを書き変えると

$$n > K / P = 4.4 \dots \dots \dots (7)$$

$$K < P n \dots \dots \dots (8)$$

表30 投資限界(利子を考えない場合)

設備投資額は(K)	190,078,308
年々一定の利益(P)	43,151,422
期 間(n)	9

年々一定の利益(P) = 純利益 + 減価償却費。

n = 9年 > K / P = 4.4年で，設備の総合耐用年数よりも小さいので，投資しても良いことを表している。

表 31 投下資本に利子を見込む場合の投資限界 ( K' )

$$K' = P \cdot \left( \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \right) \dots\dots\dots (9) \quad 320,845,132$$

$$K / P \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} = 1 / r - 1 / r(1+r)^n \dots\dots\dots (10)$$

この場合の投資限界額 K' は 320,845,132 円である。

投下資本に利子及び残価がある場合の投資限界 ( K'' )

$$P = ( K' - L ) \cdot (1+r)^n / (1+r)^{n-1} + L r \dots\dots\dots (11)$$

ただし, P : 年々一定の利益 =

( 純利益 + 支払利子 + 減価償却費 ) - ( 土地及び流動資本利子見積額 )

表32

K' : 投資限界	373,065,053
n : 設備の総合耐用年数	9
r : 計算利子率	0.04
L : 残存価格	207,388,108

投下資本に利子及び残価がある場合の投資限界額 ( K'' ) は

$$K'' = (1+r)^n - 1 / r(1+r)^n \cdot P + L / (1+r)^n = 3,043,813,716 \dots\dots\dots (12)$$

したがって, ジャージー経営モデルの資本回収期間法による投資限界額 ( K'' ) は 3,043,813,716 円となり,  $K'' = 3,043,813,716 > K = 190,078,308$  となる。

表 33 資本回収法による投資限界 ( 円 )

資本回収 期間法	投資限界額		経産牛 1 頭当り
	利子を考えない場合 ( K )	190,078,308	633,594
	利子を見込んだ場合 ( K' )	320,845,132	1,069,484
	利子を見込み残存価額がある場合 ( K'' )	3,043,813,716	10,146,046

よって, ジャージー経営において, クリアすべき目標を達成しつつ, あらゆる経済性の判定及び投資限界を達成しており, この計画は妥当性があると言える。



## (2)ホルスタイン経営

詳細計画に基づき，前提条件を当てはめた結果は次のとおりである。

表 34 ホルスタイン経営の経済性

項 目		金 額	備 考
牛舎施設用地 (A)		7,999	m <sup>2</sup>
所要労働量	自家 (B)	3,980	時間
	雇用 (C)	1,806	時間
	労働単価		
総資本投資額 (D)	畜舎施設用地	4,799,531	600円/m <sup>2</sup>
	固定資本	73,907,662	
	流動資本	43,457,125	
粗収入	牛乳販売	92,526,000	
	子牛販売	2,288,910	66頭
	その他雑収入	3,400,000	
	小計 (E)	98,214,910	
経営費 (F)		94,096,945	
飼料費	濃厚飼料費	33,004,678	
	自給粗飼料費	3,254,048	
構成員給与		15,602,690	構成員2人，1人当たり7,801,345円
雇用労働費		2,784,000	酪農ヘルパー
敷料費		4,563,960	
衛生・薬剤費		1,930,100	中畜@19,301×経産牛頭数
光熱水料費		1,746,300	中畜@17,463×経産牛頭数
動力費		581,712	
授精料		1,125,000	
減価償却費	家畜		
	建物・施設	2,428,674	
	機械器具	4,754,021	
賃料料金		6,915,185	コントラクター、堆肥センター利用料金
修理・補充費		718,270	減価償却費の10%
小農具費		614,900	中畜@6,149×経産牛頭数
消耗諸材料費		1,186,100	中畜@11,861×経産牛頭数
販売経費		3,923,000	
共済掛金		1,970,000	
福利厚生費		3,689,316	健康保険料、厚生年金、労災保険
牛群検定料		318,000	
租税公課諸負担		1,225,272	
支払利子		1,094,720	
支払地代		667,000	

表 35 ホルスタイン経営の投資効率諸表

項 目	金 額	備 考
副産物見積収益 (G)		
純利益 (H) = (E+G) - (F)	4,117,965	
労働見積額 (I) = (B×単価/時間)	0	
資本利子見積額 (J) = (D×利子率)	4,886,573	
総生産費 (K) = (F+I+J)	98,983,518	
企業利潤 (L) = (E+G) - (K)	-768,608	
総資本純収益 (M) = (H-I)	4,117,965	
総資本利回り (N) = (M/D)	3.4 %	
労働報酬 (O) = (H-J)	-768,608	
1日当たり労働報酬	21,374	7,801,345円/365日
利子率	4 %	

表 36 設備投資の経済計算諸量 (円)

粗生産額 = 粗収入額	98,214,910	
変動費 = 経営費 - (減価償却費 + 修繕費)	70,593,291	
変動資本利子	1,411,866	
土地地代	667,000	
資本費算入前費用 (C)	72,672,156	= + +
準生産額	25,542,753	= -
目標構成員給与	15,602,690	
資本回収見込額 (U')	9,940,063	= -
計算利子率 (r)	4%	
総合耐用年数 (n)	9	
設備資本額 (K)	73,907,662	

a. 総労働所得基準による設備投資の経済性

$$W = X - K \left( \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right) = X - U = 15,602,691 \quad \dots\dots\dots (1)$$

ただし,  $r(1+r)^n / (1+r)^n - 1$  は資本回収係数

表37 設備投資の経済性

W : 毎生産期の労働所得	15,602,691
X : 毎期の準生産額	25,542,753
K : 設備投資額	73,907,662
r : 計算利子率	0.04
n : 設備の総合耐用年数 (必要資本回収期間)	9

b. 総労働所得基準による設備投資の経済性の判定

$$W = 15,602,691 > w1 = 15,602,690 \quad \dots\dots\dots (2)$$

表38 総労働所得基準による設備投資の経済性の判定

W : 毎生産期の労働所得	15,602,691
w1 : 目標構成員給与	15,602,690

毎生産期の労働所得 (15,602,691 円) は, 目標構成員給与 (15,602,690 円) を上回る。

クリアすべき構成員の給与において、総額 1,600 万円（1 人当たり 800 万円）を満たすことができず、目標構成員労賃（15,602,690 円）（1 人当たり 7,801,345 円）以下であれば、総労働所得基準による設備投資の経済性の判定では、妥当性が認められる。

c. 農企業利潤原価基準による設備投資の経済性

$$G_0 = U \left( \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \right) - K = 5 \dots \dots \dots (3)$$

表39 農企業利潤原価基準による設備投資の経済性

$G_0$ : 求める農企業利潤原価	5
U : 毎期一定と仮定した資本回収見込額	9,940,063
$(1+r)^n - 1 / r(1+r)^n$ : 年金原価係数	0.13449
r : 計算利子率	0.04
n : 設備の総合耐用年数	9
K : 設備投資額	73,907,662

なお、 $G_0$  の計測結果を用いて農企業利潤原価基準による設備投資の経済性判定は(4)式による。

$$G_0 = 5 > 0 \dots \dots \dots (4)$$

上記により、経営全体で、わずかではあるが、ゼロより大きく、この計算による限り、ホルスタイン経営における設備投資は経済的に肯定できるものである。

以上、設備投資の経済性を総労働所得基準、農企業利潤現価基準を用いて計算利子率(r) 4%、設備の総合耐用年数(n) 9年に設定すると、当該設備投資は妥当性があるといえる。

d. 資本回収期間法

$$\text{資本回収期間} = \text{固定資本財投下額} / \text{年間資本回収額} \dots \dots \dots (5)$$

表 40 資本回収期間

資本回収期間(年) =	11.52
固定資本財投下額(K) =	73,907,662
年間資本回収額 = 企業利潤 + 減価償却費	6,414,087

このとき、資本回収期間は 11.52 年であり、総合耐用年数の 9 年以内に収まっていない。

e. 資本回収法と投資限界

利子を考えない場合の投資限界(K) (回収期間法)

$$P > K / n \quad (K / n \text{ は年回収額}) \dots \dots \dots (6)$$

これを書き変えると

$$n > K / P = 6.5 \dots \dots \dots (7)$$

$$K < P n \dots \dots \dots (8)$$

表41 投資限界(利子を考えない場合)

設備投資額は(K)	73,907,662
年々一定の利益(P)	11,300,660
期 間(n)	9

年々一定の利益(P) = 純利益 + 減価償却費である。

$n = 9$  年  $> K / P = 6.5$  年で、設備の総合耐用年数（9年）よりも、小さいので投資しても良いことを表している。

投下資本に利子を見込む場合の投資限界（ $K'$ ）

表 42 投下資本に利子を見込む場合の投資限界（ $K'$ ）

$K' = P \cdot ((1+r)^n - 1) / r(1+r)^n \dots\dots\dots (9)$	84,024,151
$K' / P \cdot (1+r)^n - 1 / r(1+r)^n = 1 / r - 1 / r(1+r)^n \dots\dots (10)$	

投下資本に利子及び残価がある場合の投資限界（ $K''$ ）

$$P = (K' - L) \cdot (1+r)^n / (1+r)^{n-1} + Lr \dots\dots\dots (11)$$

ただし、 $P$ ：年々一定の利益＝

（純利益＋支払利子＋減価償却費）－（土地及び流動資本利子見積額）

表 43

$P$ ：年々一定の利益	13,107,983
$K'$ ：投資限界	84,024,151
$n$ ：総合耐用年数	9
$r$ ：計算利率	0.04
$L$ ：残存価格	81,090,357

この場合における投資限界額（ $K''$ ）は

$$K'' = (1+r)^n - 1 / r(1+r)^n \cdot P + L / (1+r)^n = 154,435,210 \dots\dots\dots (12)$$

したがって、ホルスタイン経営モデルの資本回収期間法による、投下資本に利子及び残価がある場合の投資限界額（ $K''$ ）は 154,435,210 円となり、 $K'' = 154,435,210 > K = 73,907,662$  となる。

表 44 資本回収法による投資限界（円）

資本回収 期間法		投資限界額	経産牛 1 頭当り
	利子を考えない場合（ $K$ ）	73,907,662	739,077
	利子を見込んだ場合（ $K'$ ）	84,024,151	840,242
	利子を見込み残存価額がある場合（ $K''$ ）	154,435,210	1,544,352

よって、当初のクリアすべき目標としての構成員給与 800 万円は達成できなかったが、ほぼ、それに近い構成員給与 7,801,345 円以下であれば、この計画の妥当性が認められる。