

## 第5節 肉牛と羊の種畜経営—Morrison Farm—

### 1. はじめに

Morrison 農場は、NZ の肉牛農場のなかで比較的規模の大きな農場で、種畜生産 (Breeding Bull, Breeding Ram) を含む肉牛と羊の複合経営を行う。このため、ファームサイズは前章の Reid 農場と変わらないが、ビジネスサイズ (販売額等) は大きく、収益性は高い。Table 3.5.1 は Morrison 農場の 2017 年 6 月～2018 年 5 月の収益性といくつかの生産性指標<sup>(注1)</sup>を、同農場所在の Taranaki-Manawatu 地区の丘陵地及び平地の牧場の平均値と並べて示したものである。地区平均と比べて 1 ha あたり利益 (Profit) は非常に高いことが分かる。

第1章で紹介したように、NZ 政府は成長戦略のなかで農畜産物の輸出額の増加を重要課題に掲げている。しかし、国土の約半分が森林から牧草地に開発され、それに伴う河川の水質等への影響が問題視されるなかで、その戦略は限られた草地面積の下で産出額の向上をはかる、集約化の方向を推進している。一定の草地面積からの産出額の向上は「牧草や飼料作物の収量性の向上」、「牧草や飼料作物から家畜生産への転換効率の向上」、「家畜の繁殖率や成長及び肉質の向上」に分けて考えられる。その具体的技術開発として、収量性や耐旱性、耐寒性の高い牧草や飼料作物の育種、草地の更新、放牧方法 (テクノ方式など)、家畜の育種改良等が推進されている。Morrison 農場はこうした技術開発面でも先駆的な取り組みを行っており、繁殖雌羊の子羊出産率 (Lambing) は 186%、繁殖雌牛の子牛出産率 (Calving) は 95%、平地での冬季の家畜飼養頭数は 13.7SU/ha であり、地区平均より高く、平地での産肉の生産性は 340kg/ha、種雄牛 1 頭あたり販売単価も \$2,643 と高い。一方、生産費 (FEW) は平地の平均より少なく、丘陵地の平均に近い水準にある。本節では NZ の先進的な家畜管理や草地管理を行う農場として Morrison 農場の分析を行う。なお経営主の Richard さんや William さんは、NZ の肉牛・羊協会 (Beef+Lam NZ) の役員や州の農民協会の代表者 (Federated Farmer) を務めている。

Table 3.5.1 Profitability and Productivity on Morrison Farm

Strategy	KPI	Morrison Farm 2017/2018		Taranaki- Manawatu	
				Hill Ave.	Flat Ave.
Profitability	Gross Farm Revenue (/ha)	\$1,500		\$1,149	\$1,621
	Farm Working Expenses(/ha)	\$800		\$794	\$1,142
	<b>FWE/GFR</b>	<b>53%</b>		<b>69%</b>	<b>70%</b>
	<b>Profit (/ha)</b>	<b>\$685</b>		<b>\$355</b>	<b>\$479</b>
Animal Performance	Lambing	186%		137%	137%
	Calving	95%		80%	88%
Convert Feed to More Product		Hill	Flat		
	Stock rate (/ha)	8.6 SU	13.7 SU	9.2SU	10.9SU
	Product (/ha)	100kg-cw	340kg-cw	181kg-cw	239kg-cw
	Feed conversion	47 kgDM / kg	22 kgDM / kg		
Add Value to Products	Prime Lamb(/head)	\$121		\$119	\$130
	1yr Bull(/head)	\$2,643		\$1,434	\$1,474
	2yr Prime Heifers(/head)	\$1,346		\$1,256	\$1,379

Source: WARC/NARO(2018), Rural Economy Research 29, pp.52-69.

<https://beeflambnz.com/data-tools/benchmark-your-farm, 2017/2018 Provision>

## 2. Morrison 農場の経営概要

Morrison 農場の祖先は 1864 年に NZ 北島西海岸の Marton に入植し、今日まで牧畜を営んでいる。現経営主の Richard さんは 6 代目で大学卒業後、兄の William さんとともに就農している。農場面積は就農時（2000 年）の 200ha から 1,500ha に拡大している。現在 9 人で農場を営んでいるが、父親の John さんと叔父の Graham さんはリタイア時期を迎えており、従事者の若返りをはかっている（Table 3.5.2）。役員は親族であるが、4 人の従業員を雇用する。NZ の最低賃金は \$19（約 1,500 円）/時間と高く、休暇を含む労働時間や、解雇に伴うペナルティなど経営者に求められる雇用条件が厳しいこともあり、雇用を行う肉牛農場は少なく、家族経営が一般的である。Morrison 農場では従業員の労務管理を含め、高いレベルの経営管理が行われていると思われる。農場は平地（600ha）と 10km 離れた丘陵地（900ha）の 2 か所にあり、おおまかに平地では家畜の育成や肥育、丘陵地では繁殖を行う（Photo 3.5.1, 3.5.2）。兄の William さんが主に丘陵地を、Richard さんは平地の草地と家畜の管理を行う。畜舎はなく、主な施設は羊の毛刈用の施設（Woolshed）2 か所、牛や羊の集畜・処置施設（Cattle yard）3 か所のみである。また、農業機械もトラクタ 3 台、播種機 1 台と少ない（Table 3.5.3）。

Table 3.5.2 Executives & Regular Employers on Morrison Farm

Staff Name	Age	Length	Status	Responsible Business
John	70	55	Director	
Graham	69	45	Director	Finance & Cropping
William	39	18	Director	Hill side management
Richard	38	17	President	Flat side management
Erica	33	2	Director	Farm Analysis
Mike	62	10	Staff	Truck & Tractor Driver
Daniel	29	10	Staff	Block Manager (Hill)
Hermish	29	3	Staff	Stock Manager
Michael	17		Staff	

Table 3.5.3 Overview of Morrison Farm

Farm Type	Diversified Farm of Beef Cattle & Lamb
Farm Labour	5 Directors (President 38yr) & 4 Staffs
Effective Area	
Hill area	900 ha (Pasture 800ha, Bush 100ha), 40 Paddocks
Flat area	600 ha (Pasture 385 ha, Crops 115 ha, Bush 100ha), 100-paddocks
Facilities & Machineries	2 Woolsheds, 3 Cattle yards, 3 Tractors, 1 Seeder
Works outsourced	Crop cultivation, Forage harvesting, Pregnancy test, Shearing, Fencing, Farming analysis
No. of Cattle	660 Breeding Heifers & Cows 20 Breeding Bulls
No. of Sheep	5,600 Breeding Ewes & Hoggets 210 Breeding Rams
No. of Reproduction	600 Calves 8,000 Lambs

Note: State as of 2018.

しかし、家畜生産のための基盤投資は少なくない。家畜の飲水用の給水施設や牧柵設置（パドックの細分割）、草地造成、体重測定・管理システムを含む Cattle yard 等の設置にはかなりの投資が行われている。たとえば、高低差 200m の丘陵地での飲水供給についてみると、谷底を流れる河川の水を最頂上部までポンプで送水し、最頂部のタンクから各パドック（牧区）の給水器に家畜の飲み水を送水する（Photo 3.5.3）。送電がないため、発電機も含め給水施設の設置に\$25 万（2,000 万円）を費やしている。家畜を谷底に行かせて小川の水を直接飲ませると、家畜は丘陵地の高い場所に移動するために多くのエネルギーを消費するだけでなく、草地の状態も悪化する。山頂部まで水をくみ上げ、各パドックに送水することで家畜の生産効率の向上と丘陵地全体の地力及び草地の維持がはかられている。家畜の飲水量は成牛 50L/日、成羊 7L/日で 1 日の給水量は約 50t になると言う。

丘陵地の牧場は 2014 年に購入しているが、給水施設のほかに、毎年、パドックの再分割や草地造成の投資を行っている（Photo 3.5.4）。牧草を良い状態に保ち、家畜の栄養状態を向上させるには、大面積の少ないパドックよりも、小面積のパドック数が多いほど良いとされており、丘陵地のパドック数は購入時の 20 から 40 に増やしている。理想的なパドックの面積は 10ha と考えており、毎年、牧柵設置会社に依頼してパドックの細分割を進めている。毎年のフェンスの設置距離は 3～4 km、設置費用は 1 m あたり \$20（1,600 円）を要する。

なお、Morrison 農場では飼料作物の播種や春季の余剰草の収穫、羊の毛刈り、牧柵設置作業をコントラクタに委託するほか、牛や羊の妊娠検査を獣医師に委託し、経営分析・診断等をコンサルタントに委託する。このため前述のように保有機械は少なく、従業員を家畜の生産管理に重点的に配置している。

主な飼養家畜は繁殖雌牛 660 頭、同雄牛 20 頭、繁殖用雌羊 5,600 頭、同雄羊（200 頭）、これらの子畜と肥育牛である。年間の子畜と肥育牛である。年間の生産頭数は子牛 600 頭、子羊 8,000 頭である（Table 3.5.3）。肉牛と羊の両方を飼養するのは前章と Reid 農場と同じで、草地管理及び家畜の衛生管理が主な理由である。

Table 3.5.4 は Morrison 農場の冬季（2017 年 6 月 1 日）の種類別家畜頭数を丘陵地と平地で示したものである。日本では冬季に補助飼料なしで放牧飼養す

Table 3.5.4 Livestock No. on Morrison Farm in Winter

Livestock Class	1st of June 2017		
	Total	Hill	Flat
Breeding Cow	594	400	194
Breeding Bull	14	7	7
2yr Bull	91		91
2yr Heifer	205		205
Bull Calf	282		282
Heifer Calf	311		311
Total Cattle	1,497	407	1,090
Stock Unit of Cattle	7,391	2,562	4,829
Breeding Ewe	4,806	3,945	861
Breeding Ram	211	120	91
Ewe Lamb	2,215	1,036	1,179
Ram Lamb	212		212
Other Lamb	325		325
Total Sheep	7,769	5,101	2,668
Stock Unit of Sheep	8,212	4,766	2,135
Total Stock Unit	15,603	7,328	6,964
Areas of Pasture (ha)	1,300	800	500
Stock Unit per ha	12.0	9.2	13.9

Note: Total Stock Unit is calculated by each livestock class No. and LSU. LSU is referred to Table 2.2.5.

ることは難しいが、Morrison 農場では冬季でも 1 ha あたり 12SU の家畜（繁殖雌牛換算 2 頭）が飼養されていることが注目される。また、丘陵地では繁殖雌牛や繁殖雌羊が飼養され、1 ha あたりの家畜飼養頭数は 9.2SU にとどまるのに対して、平地では栄養要求量の高い、若い繁殖雌牛や子牛、子羊が飼養され、家畜飼養単位は 13.9SU/ha と高い。Table 3.5.1 では、同地区の平地の冬季飼養単位 10.9SU/ha が示されており、Morrison 農場では平地で冬季に高い牧養力が確保されている点が特徴的である。

Table 3.5.5 に冬季（6 月）と夏季（12 月）の家畜頭数を示す。NZ では一般に春（9 月頃）に子牛や子羊が産まれるため、冬季よりも夏季の方が家畜頭数は多くなる。Morrison 農場でも同様の傾向であるが、一般の農場と比べてその差が小さい。その理由は一般の農場では牛と羊の頭数比率（家畜単位）は 2 : 8 で羊の割合が高いのに対して、Morrison 農場ではそれらの比率がほぼ同じであること、後述のように冬季放牧用の飼料作を導入し、市場価格の高い冬季や早春まで肉牛を飼養していることによる。

Figure 3.5.1 に Morrison 農場の売上構成を示す。販売額の大きな部門は肉用子羊（Lambs）、種雄牛（1 yr Bulls, 2 yr Bulls）、肉用の若雌牛（Prime Heifers）である。

Table 3.5.5 No. of Livestock Change Seasonally

Livestock Class	2016	
	June	Dec.
Breeding Cow	609	506
Breeding Bull	23	22
2yr Heifer		226
1yr Bull	57	118
1yr Heifer	278	235
Bull Calf	319	282
Heifer Calf	309	311
Total Cattle	1,595	1,700
Stock Unit of Cattle	7,839	8,177
Breeding Ewe	5,394	4,372
Breeding Ram	134	120
Hogget		1,722
Ewe Lamb	2,209	2,895
Ram Lamb	222	1,017
Other Lamb	969	2,701
Total Sheep	8,928	12,827
Stock Unit of Sheep	9,387	13,930
Total Stock Unit	17,227	22,107
Stock Unit per ha	13.3	17.0

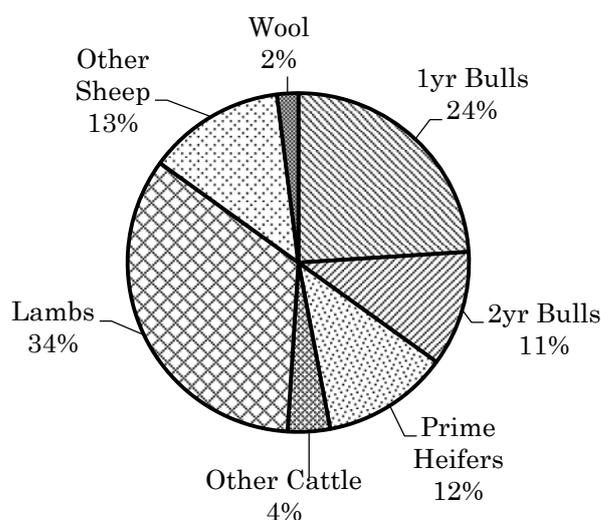


Fig. 3.5.1 Sales mix on Morrison Farm (2017/2018)

### 3. 肉牛の生産管理

Morrison 農場の主な肉牛生産は、酪農場向けの種雄牛 (Breeding Bull) 生産である。NZ の酪農場では人工授精 (AI) による乳用種 (Friesian や Jersey) の交配が一般的であるが、受胎し難い場合や肉用の子牛生産を行う場合は、肉用種雄牛 (Hereford 種や Angus 種) による自然交配 (NM) を行う。また、乳用種雄子牛の 8 割は生後数日と畜されており、肉畜の質を高め、牛肉生産の拡大をはかる上でも近年、Wagyu を含む肉用種の交配が増えつつある。肉畜の生産基盤としても、肉用種の繁殖雌牛の 100 万頭に対して、乳用種雌牛は 500 万頭飼養されており、乳用種に交配可能な肉用種雄牛の潜在ニーズは高い。

Morrison 農場では繁殖雌牛 660 頭 (Cow および Heifer) と繁殖雄牛 (Bull) 約 20 頭の子牛を 9 月に生産する。品種は Hereford 種である。受胎率は初妊牛 (Heifer) 90%、経産牛 (Cow) 95% であり、Table 3.5.1 に示すように地区平均より約 10 ポイント高い。また、一般の肉牛繁殖農場では雌牛は 3 歳で初産を迎えるが、Morrison 農場では雌子牛の 3 分の 2 は生後 14 か月齢で交配し、90% が 2 歳で初産を迎える。

子牛は放牧地での自然分娩で、6 か月間、親牛とともに放牧飼養 (自然哺育) され、秋 (3 月) に離乳する。出産から離乳までの間の事故率は 3% 程度である。雄子牛は酪農場向けの種雄牛として育成され、約 4 分の 3 が生後 1 歳齢で、残りが 2 歳齢で販売される。一部は Morrison 農場の次世代の種雄牛として保留される。

一方雌子牛は、翌年 11 月 (生後 14 か月齢) に体重測定を行い、繁殖に必要な身体 (生体重 310kg) に達しているものは 12 月からの交配に仕向けられ、体重の小さい雌牛は肥育される。また、交配後の妊娠検査時 (3 月) に受胎していない個体も肥育される。これらは初期発育や受胎性を重視した改良を行うため厳しく行われている。未経産や 1 産後の雌牛は Prime Heifer として比較的高い価格で取引される。日本では繁殖雌牛は 6~7 産供用されるが、Morrison 農場では初産後に肥育される個体、すなわち 1 産取り肥育が少なくない。

Figure 3.5.2 に月別の販売頭数、Table 3.5.6 に種類別の肉牛の販売実績を示す。酪農向けの種雄牛は、主に 9~10 月に Morrison 農場で市場を開設して販売する (Photo 3.5.5)。2018 年の販売価格は 1 頭あたり \$3,000 (24 万円) 前後であった。NZ の酪農場の乳牛の交配時期は集乳の関係上、肉牛の交配

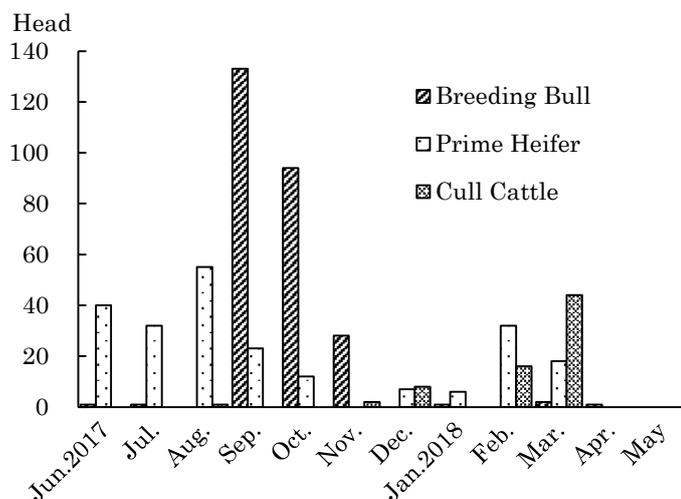


Fig. 3.5.2 Monthly No. of cattle sold on Morrison Farm

Table 3.5.6 Cattle Sales Performance on Morrison Farm (June 2017-May 2018)

Class	Destination	Number	Main month sold	Ave. Weight	lw/cw	Ave. Value (\$) (/kg)	(/head)
1yr Bull	Dairy	196	late Sep.	409	lw	6.46	2,643
2yr Bull	Dairy	65	-early Oct.	566	lw	5.44	3,082
2yr Heifer	Meat Company	122	late Feb. -Aug.	246	cw	5.46	1,346
3yr Heifer	Meat Company	103	Jun. -Sep.	260	cw	4.86	1,265
Cull Cow	Meat Company	51	Mar.	255	cw	4.46	1,140
2yr Bull	Meat Company	18	Dec., Feb.	307	cw	5.39	1,652
Cull Bull	Meat Company	3	Feb.	472	cw	4.51	2,130

Note: lw=live weight, cw=carcass weight, Cw of cattle is about half of lw in New Zealand.

時期より2か月早い10～11月に行われる。このため、Morrison農場では9～10月に種雄牛の販売を行うが、この時期（生後13か月齢）までに性成熟に必要なとされる生体重400kg以上に育成することが経営上大きな課題となる。さもなければ、もう1年余計に飼養しなければならないからである。これは放牧飼養により冬季間も含めてDG（日増体重）1kg以上の発育を確保しなければならないことを意味する。この点については後述する。いずれにしても通常約18か月齢で生体重400kgの肥育素牛（価格\$120）の2倍以上の価格の種畜の大半を13か月齢までに育成し販売している点は注目される。これは後述する育種改良の推進と飼料基盤の拡充、定期的な発育のモニタリングと牛群再編によって実現されていると考えられる。

一方、未経産または初産後の雌牛は主に冬季の6～8月に出荷される。枝肉重量は250kg前後、単価は未経産牛で枝肉1kgあたり\$約5.5（440円）、初産後で\$4.9（400円）である。2産以上の経産牛は離乳直後に販売され、価格は1kgあたり\$4.5（360円）である（Table 3.5.6）。

肉牛の生産管理に伴う主な作業は以下の通りである（Table 3.5.7）。

まず、交配前の11月に前年生まれの若雌牛の体重測定を行い、生体重310kgを基準に交配向けと肥育向けの振り分け（Draft）を行う。また、未経産の雌牛（Heifer）は約30頭ずつ7群に分けて、子付きの初産牛は3～4群に分けて、これらは平地で、2産以上の子付きの雌牛（Cow）は約45頭ずつ6～7群に牛群を再編成し、丘陵地で、12月から2か月間、各群に種雄牛1頭ずつを加えて、交配を促す。牛群再編はキャトルヤードに集畜して行うが、その際、BVD（牛ウイルス性下痢・粘膜病）の感染予防のワクチンを接種する。

交配から2か月後の3月に再びキャトルヤードに集畜し、獣医師に委託して超音波による妊娠検査を行う。子付きの経産牛はこの時離乳する。離乳のストレスによる子牛の発育停滞を小さくするため、近年、離乳の2週間前に親牛からの哺乳をできなくするヘラ型の鼻環（商品名：Quiet Wean）を装着するようにしている。以前は離乳後6週間の子牛の体重は停滞していたが、装着後は離乳後も体重増加が見られるようになったと言う。

妊娠検査後、不妊牛は肥育向けの牛群にまとめられて平地で飼養し、妊娠確認牛のうち、初妊牛（約200頭）はそのまま平地で1群にして飼養し、2度目の妊娠牛は丘陵地に移動

し、2産以上の経産牛とともに飼養する（約400頭）。そして、9月に出産を迎えるが、この時期は毎日、見回りを行い、親子判定、子牛の生時体重の測定と記録、電子耳標の装着を1頭ずつ行う。

一方、生まれた子牛は6か月間、親牛とともに補助飼料なしで放牧飼養するが、定期的にキャトルヤードに集畜し、1歳になるまで隔月で感染予防のワクチンや寄生虫の駆虫薬を投与（Drench）する。主な駆虫対象はLice（シラミ）、Ticks（ダニ）、Theileria（ピロプラズマ病）、Liver fluke（肝蛭虫）、Tetanus（破傷風）、Clostridium（クロストリジウム）などである。駆虫薬やワクチン接種の際、微量元素の銅やセレンウムも投与する（Photo 3.5.6）。

子牛の体重測定は出生時（Calving）、離乳時（Weaning、180日齢）、250日齢、1歳時に行う（Photo 3.5.7）。出生時の体重は種畜の選抜に重要な指標であり、軽いほど難産が少なくお産が軽い系統として評価される。離乳時の体重測定は子牛の発育性とその母牛の哺育能力（泌乳量）を把握するために行われる。250日齢の測定結果は、発育性に加えて草地の草量や成分の評価にも活用する。離乳時及び250日齢の測定時に体重の大小で子牛の群れは再編成（Draft）され、小さい子牛群は草量や草質の高い牧区へ移動したり、補助飼料（乾草）を給与される。1歳時の体重測定は種雄牛としての出荷の判断に利用される。また、成雌牛の体重測定も1年に1度行っており、成牛の産肉性や増体の速さを把握している。さらに超音波を使用して雄子牛は1歳時、雌は15か月齢で筋肉内の脂肪量（IMF）やロース芯面積（EMA）等の測定を行っており、肉質の評価と向上に向けた改良に活用している。

以上のように、Morrison農場では多頭数飼養でありながら家畜の体重測定等の生育のモニタリングなど個体管理と個体情報の把握が行われている。こうした測定や牛群再編、駆虫薬の投与等のために、集畜は頻繁に行われる。しかし、30頭の繁殖牛の投薬と体重測定を、1人で約30分、約20頭の羊のパドックからヤードへの移動と離乳（親子分離）作業は2人で1時間程度で行うなど、Cattle Yardで効率的に行われるため1頭あたりの作業労働時間は少ない。このように、多頭飼養ながら個体管理が効率的かつ省力的に行われている。

Table 3.5.7 Farm work for livestock and pasture on Morrison Farm

		January		February		March		April		May		June		July		August		September		October		November		December	
		Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late
Cattle	Mating	Pregnancy test by ultrasound, Weaning, Drafting.																							
	Pregnancy Test	Pregnancy test by ultrasound, Weaning, Drafting.																							
	Calving	Calving check, Weighing, Tagging, & Recording																							
	Drench or vaccination for Maturity Cattle	Dip for Lice																							
	Drench or vaccination for Calf	Dip for Lice																							
	Weighing of Calf	180 days (Growth potential, Nursing ability check)																							
	Sale	Cull Cow & Bull																							
	Mating	Weighing, Drafting, Mob reorganization																							
	Pregnancy Test	Weighing, Drafting, Mob reorganization																							
	Shearing	Fetus No. check																							
Sheep	Shearing	Hogget Ewe																							
	Lambing	Check mobs to prevent Cast accident																							
	Weaning	Check mobs to prevent Cast accident																							
	Sale	Lamb, Ewe, Ram																							
	Drench or vaccination	Lamb, Ewe, Ram																							
	Pasture	Lamb, Ewe, Ram																							
	Plantain Chicory	Grazing for Lamb																							
	Lucerne	Grazing for Lamb																							
	Fodder Kale	Grazing for Breeding Heifers																							
	Fodder Beet, Sugar Beet	Grazing for Finishing Heifers and Breeding Bulls																							
Pasture Management	Pasture	Grazing for Breeding Heifers																							
	Plantain Chicory	Grazing for Breeding Heifers																							
	Lucerne	Grazing for Breeding Heifers																							
	Fodder Kale	Grazing for Breeding Heifers																							
	Fodder Beet, Sugar Beet	Grazing for Breeding Heifers																							
	Pasture	Grazing for Breeding Heifers																							
	Plantain Chicory	Grazing for Breeding Heifers																							
	Lucerne	Grazing for Breeding Heifers																							
	Fodder Kale	Grazing for Breeding Heifers																							
	Fodder Beet, Sugar Beet	Grazing for Breeding Heifers																							

#### 4. 羊の生産管理

羊の呼び名は成長に伴って変わり、厳密には歯の生え方によるが、およそ1歳齢頃までをLamb、1～2歳齢をHogget、2歳以上の成熟した羊のうち繁殖用雌をEwe、繁殖用雄をRamと呼ぶ。下顎の永久歯が2本となる生後12か月～18か月齢頃をTwo-tooth RamまたはEweと呼ぶこともある。NZで飼養される羊の主要な品種はRomney種であるが、Morrison農場では、羊毛が短く毛刈り頻度が少なく、かつ繁殖性の高いWiltshire種を飼養する。

羊の出産(Lambing)も牛と同じく春9月に集中する。妊娠期間は約5か月のため、交配は秋の4月に行われる。したがって雌羊は一般に生後19か月齢のHoggetの段階で初交配し、2歳の時に初産を迎える。Morrison農場では、飼料基盤と種畜の改良を進めた結果、8～9割は生後7か月齢で交配を行い、1歳時に初産する。羊の交配方法は、若齢雌は250頭～300頭を1群とし、成雌は1,000頭を1群とし、それぞれの群に10～30頭の雄を加えて自然交配を促す。

7月に妊娠検査を行うが、受胎の有無に加えて胎児の数も確認する。羊は双子や三つ子を産むことも多く、Morrison農場の若齢雌(Hogget)の受胎率は110%、成雌羊(Ewe)の受胎率は180%以上と非常に高い(NZ平均129% Table 2.2.1、地区平均137% Table 3.5.1)。受胎数は栄養状態の影響が強いため、この高い繁殖性は品種の選択とともに、飼料基盤の充実が寄与している。この結果、約5,600頭の雌羊から約9,000頭の子羊が生産される。ただし、出産から離乳までの間に衰弱等により約1割のロスがある。

Table 3.5.8に種類別の羊の販売実績を示す。最も多いのは子羊(Lamb)で生後4～7か月齢で肉用に販売される。生体重で平均42kg、枝肉重量で17.6kg、枝肉単価は約\$7(560円)でも牛よりも高い。1頭あたり約9,600円ほどである。2017年の夏は降水量が少なく牧草の生産量が少なかったため、子羊の枝肉重量は前年より2kg小さかったが、1頭あたり販売価格は例年の\$100より高くなったと言う。繁殖の役割を終えた成雌(Ewe)は子羊の離乳後に多く販売されているが、子羊に比べて単価は低い。Morrison農場では上述の肉用羊のほか、他農場へ繁殖用の雌羊(Ewe)や雄羊(Two tooth Ram)の販売も行っており種雄羊は、1頭あたり\$515(約4,000円)と高く販売されている。

Table 3.5.8 Sheep Sales Performance on Morrison Farm (June 2017-May 2018)

Class	Destination	Number	Main month sold	Ave. Weight	lw/cw	Ave. Value (\$)	
						(/kg)	(/head)
Lamb & Hogget	Meat Company	4,599	Dec.-May	17.6	cw	6.88	121
Ewe	Meat Company	1,179	Nov.-Mar.	23.1	cw	4.46	103
Ram	Meat Company	128	Mar.	31.2	cw	2.22	69
Ewe	Farm for Breeding	597	Jun.-Dec.	52.5	lw	2.42	127
Two-tooth Ram	Farm for Breeding	44	Feb.	73.4	lw	7.02	515

Note: lw=live weight, cw=carcass weight, Cw of lamb is about 44% of lw in New Zealand.

Figure 3.5.3 は、月別の子羊の販売頭数と平均価格を示したものであるが、ほとんどが12月～5月（初夏～初冬）に販売される。

Table 3.5.7 に戻って、羊の生産管理作業を見ておく。交配前の3月に生後6か月齢の若雌羊をヤードに集め、個体ごとの体重測定を行い、繁殖に供することのできる生体重45kg以上の個体を選抜する。

前述のように4月に大きな群で約1か月間交配を行い、7月に妊娠検査を行う。3つ子以上の胎児のいる雌羊は平地の草量が多く栄養価の高い牧区に移動する。また、分娩前の起き上がれなくなる事故（Cast）を防ぐために6月末から出産時まで毎日、すべての羊群の巡視を行う。出産時は出産頭数の把握と記録、一部に耳標の装着、衛生状態を保つための断尾（Docking）を行う。

生後3か月齢の12月に離乳する。離乳後の子羊のうち、成長の良い個体は肉用に販売し、残りはすべて平地に移動して飼養し、毎月、寄生虫やウイルス感染予防のための駆虫薬やワクチンを投与しつつ、初冬までにほとんどを肉用として販売する。主な駆虫対象の寄生虫は、Lungworm（肺吸虫）、Roundworm（回虫）、Tapeworm（サナダ虫）、Nematodes（線虫）等である。毛刈り（Shearing）は1～2月に業者に委託してWoolshedで行う。毛刈りの費用は1頭あたり\$3.2～3.4で、得られる羊毛は3kgほどである。販売単価は\$2～3/kgなので羊毛の収入は農場全体の2%にとどまる。このため、羊毛の少ないWiltshire種を飼養する。

## 5. 草地管理、飼料作と季節ごとの家畜管理の重点ポイント

Table 3.5.9 に Morrison 農場の牧草及び飼料作物の作付面積を示す。平地では、永年性のペレニアルライグラスとクローバの牧草地 367ha のほかに、干ばつに強い深根性のプランテインやチコリ 70ha、冬季放牧用の飼料用ケール 25ha、ビート 8 ha、そして冬季放牧時の補助飼料として、タンパク成分の高いルーサン 30ha などを栽培する。牧草以外のこれらの飼料作物はクロップと呼ばれているが、いずれも収量は牧草の2～4倍と非常に高い。また、いずれも春にコントラクターに委託して播種する。ケールやビートは単年性であるが、草地更新（5～10年）時に作付し、冬季放牧後は再び牧草を栽培する。プランテインやチコリの圃場には8月と1月にDAPと呼ばれる合成肥料を散布する。マメ科のルーサンの圃場にはリン酸主体の肥料を年3回、石灰を年1回散布する。

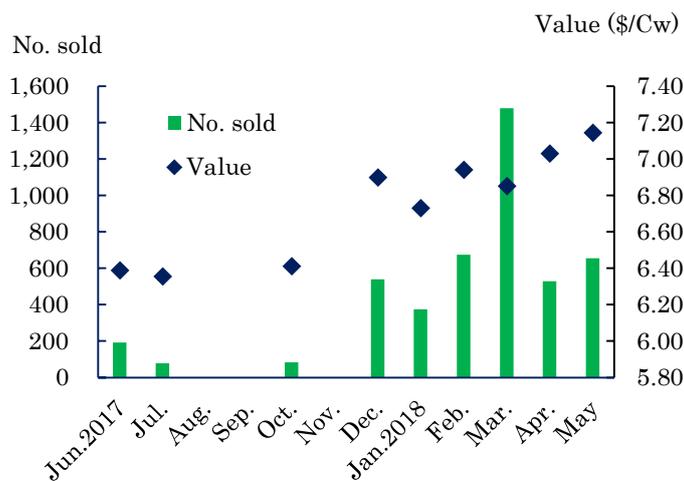


Fig. 3.5.3 Monthly No. sold & Value of lamb on Morrison Farm

Table 3.5.9 Pasture &amp; Crop planted on Morrison Farm

Category	Area planted (ha)	Sowing month	Grazing Season / Livestock class	Yield (DMt/ha)
Grass Pasture	367	(November)	Year-round / 1yr-2yr Bull, Heifer, and Hogget	8.5
Plantain or Chicory with Clover	70	October	Summer-Autumn / Lamb Finishing	14
Fodder Kale	25	November	May-Aug. / 1yr-2yr Heifer	15
Lucerne	30	October	Autumn / Lamb Finishing	15
Fodder Beet	4	October	Winter supplement / Breeding & Finishing Heifer	30.2
Suga Beet	4	October	May-Aug. / Breeding & Finishing Heifer	22.6
Flat area Total	500			
Grass Pasture	770	(November)		6
Brassica	20	March	Cow, Ewe, and Hogget	
Plantain or Chicory with Clover	10	November		
Hill area Total	800			

他方、丘陵地は牧草地が多い。丘陵地は草地の収量及び牧養力の向上が課題であり、前述のパドックの再分割や飲水のポンプアップのほかにレープなどのアブラナ科の飼料作物（Brassica）やプランテインの栽培を始めている。栽培方法は、まず、除草剤を散布して野草等を枯死させ、種子粒が小さく、発芽し易い Brassica を雨の多くなる初秋に肥料とともに播種する。これを冬季に放牧畜に採食させつつパドックを耕耘した（蹄耕）状態にし、春に永年性のプランテインや牧草をクローバとともに播種する。野草地に直接牧草を播種するよりも、この方が牧草やプランテインの造成が行い易いと言う。トラクターの走行が困難なため、いずれもヘリコプターによる散布作業を業者に委託する。ただし、面積あたり播種量は平地の4倍になる。資材や作業委託費を併せて1haの造成に\$1,000（8万円）を要するが、丘陵地でも毎年10~30ha ずつ草地の改良を進める計画である。

これらの飼料作物と家畜管理の重点ポイントの関係を Richardさんは以下のように説明する（Table 3.5.10）。

最重要ポイントの1つは、春に生まれた子羊の早期の生育である。具体的には、①干ばつにより牧草生育の停滞する夏になる前、クリスマス頃までに、一定数を販売できる状態に仕上げることと、②離乳後の子羊を冬になる前に仕上げることを目標としている。子羊は生体重で40kg（枝重17kg）を超えた頃に販売される。②の狙いは、離乳後の雄子牛用に、秋に十分な牧草地を確保するためでもある。これらの具体的な方法として、①については、離乳時まで成長を促すことを意味する。このため、授乳中の親子羊に春季に良質で豊富な牧草地を準備し、②については、干ばつに強いプランテインやチコリ、ルーサンの栽培とそれらへの夏季の放牧飼養を行う（Photo 3.5.8）。

2つ目の最重要ポイントは秋から冬の種畜用の雄子牛の生育促進である。具体的には生

Table 3.5.10 Seasonal Emphasis Management on Each Livestock

<b>【Main Focus; Spring - Summer - Autumn】</b>	
Theme	Growing lambs asap
Target	To sell before dry season, Christmas (grass stop growing) To sell before autumn March (to save pasture for calves growth) To support diet for ewes & their lambs to grow
Methods	→Supply efficient grass, quality & quantity To support diet for lambs to grow in summer →Supply drought tolerant herbs, Chicory, Plantain, Lucerne
<b>【Main Focus; Autumn - Winter】</b>	
Theme 1	Growing bulls for breeding asap
Target	To gain 400kg until 12 months old
Methods	Supply good quality pasture by techno style Supply sugar beet
Theme 2	Finishing heifers for meat asap
Target	To sell heifers until end of winter
Methods	Supply fodder beet with lucerne, balage and pasture
<b>【Secondary Focus; Autumn】</b>	
Theme	Feeding ewes and hoggets well
Target	To ovulate and concept well, and lamb lots in spring
Methods	To save pasture, Flush 2 weeks before mating
<b>【Secondary Focus; August】</b>	
Theme	Keeping ewes in good condition
Target	To support diet for pregnant ewes to bring up fetus
Methods	Supply efficient grass
<b>【Secondary Focus; Spring】</b>	
Theme	Feeding yearling heifers well, Feeding 2yr heifers with calves well
Target	To grow mature weight 310kg until Nov., To grow 200-250 kg until weaning
Methods	To monitor via weighing

後 13 か月齢の 9 月末までに性成熟に必要な体重 400kg 以上の身体に仕上げる。その方法として冬季の集約放牧による良質牧草とカロリーの高いシュガービートの給与を行う (Photo 3.5.9)。また、前述のように定期的に体重測定を行い、体重の大小で牛群を再編成し、多くの個体が目標体重に到達するように牛群を管理する。

3 つ目の最重要ポイントは、秋から冬の若雌肥育牛 (2 yr Heifer) の生育促進である。具体的には肉牛価格の比較的高い 7 月～11 月までに生体重 500kg 以上に仕上げることを目標とする。その方法として、冬季に飼料用ビートとルーサン乾草を用いた放牧を行う (Photo 3.5.10)。

このほかの重要ポイントの一つとして、秋の繁殖雌羊 (Ewe) の排卵促進と受胎率の向上を挙げている。その方法として交配の 2 週間前 (3 月) に、良質の牧草地を繁殖雌羊に優先的に放牧する。これを NZ では Flush と呼ぶ。

また、交配後の妊娠羊の胎児の発育促進も重視しており、冬季の良い牧草地は種畜用の雄子牛のつぎに妊娠羊の放牧飼養に充てている。

さらに春季の若雌牛 (2 yr Heifer) と生まれた子牛の発育促進も重視する。前者は交配前の 11 月までに性成熟に必要な体重 310kg 以上に仕上げること (Photo 3.5.11)、後者は生後 6 か月齢の離乳時までに体重 200kg 以上に育てることを目標とする。その方法として春季の良質で豊富な牧草地の確保とともに、親牛の哺育能力 (泌乳量) 向上に向けた育種改良

等に取り組んでいる。

Table 3.5.11 は、種雄牛と肥育雌牛の増体を時期別に集計したものである。濃厚飼料などの補助飼料を与えない放牧飼養にもかかわらず、12 ヶ月齢の種雄牛で 400kg（平均日増体重 1,014g）、21 ヶ月齢の雌肥育牛で 510kg（同 756g）が確保されている。時期別に見ると、出生から離乳までの春夏の牧草地での放牧期間の増体重は 1,000g/日前後と高く、離乳後の秋は 500g 程度に低下する。その後、冬季から早春にかけて種雄牛は再び 1,000g/日の高い発育がみられる。この間、冬季は牧草地でエネルギーの高いビートを与えながら集約放牧を行う。飼料用ケールによる若い雌牛の冬季放牧時の増体重は小さいが、翌春の牧草放牧時には再び 1,000g/日を超す発育が見られ、飼料用ビートを用いた出荷前の 2 歳齢の牛の秋冬季の放牧時には 500g/日の発育が維持されている。

Table 3.5.11 Cattle Growth each season or stage on Morrison Farm

	Bull	Heifer
Days from birth to shipping (days)	365	635
Live weight at shipping day (kg)	400	510
Growth from birth to shipping (g/day)	1,014	756
Stage or Season		
From birth to wean (Oct.-Mar., Spring-Summer)	1,121	952
Growing period 1 (Mar.-May, Autumn)	492	492
Growing period 2 (May-Sept., Winter-Spring)	1,079	288
Finishing period 1 (Oct.-Mar., Spring-Summer)		1,267
Finishing period 2 (Mar.-July, Autumn-Winter)		500

Note: Birth weight=30kg

以上のように牧草に加えてプランテインやケール、ビートなどのクロップの栽培が、Morrison 農場の家畜の扶養力及び生育促進に大きく寄与していることが分かる。また、春から夏は補助飼料を与えることなく、放牧地の牧草のみの親子放牧により、日増体重 1 kg が確保されており、牧草の栄養成分が注目される。そこで季節ごとの牧草等の飼料成分をみておく (Table 3.5.12)。

Table 3.5.12 Ingredient of pasture & crops

	Season	ME(MJ/kgDM)	CP(%DM)	NDF(%DM)
Pasture <sup>1)</sup>	Spring	11.5-12.5	20-30	35-45
	Summer	9.5-10.5	14-22	42-52
	Summer dry	9.0-10.0	9-14	52-65
	Autumn/Winter	11.0-11.5	15-20	40-47
Silage <sup>1)</sup>	Grass	9.5-11.0	12-17	50-55
	Lucerne	9.0-11.0	19-23	36-48
Grazed crops	Plantain <sup>1)</sup>	11.0-12.0	16-28	23-36
	Kale <sup>1)</sup>	12.5	20.0	20-35
	Rape <sup>1)</sup>	12.0	16.0	16-30
	Fodder Beet <sup>2)</sup>	12.7	8.7	16.5
Italian ryegrass <sup>3)</sup>		10.9	13.7	57.5
Orchardgrass <sup>3)</sup>	Early bloom	9.88	11.8	59
Japanese lawngrass <sup>3)</sup>		8.22	10.2	70.7
Corn <sup>3)</sup>	Yellow ripe	11.1	7.7	48.3
Forage Rice <sup>3)</sup>	Yellow ripe	8.2	5.8	48.3

Source: 1)Dairynz Farmfact, 2)Chakwizira E(2016), 3)日本標準飼料成分表

多くの牧草地はタンパク成分の高いクローバーとペレニアルライグラスの混播草地であること、常に短草状態で放牧飼養していること (Photo 3.5.1) から、栄養成分、とくにタンパク成分は、日本の牧草や飼料作物 (発酵粗飼料用のトウモロコシや飼料用イネ) と比べて非常に高く、濃厚飼料に近い。放牧飼養とは言え、牧草の栄養価は日本とはかなり異なることを認識しておく必要がある。これは乾草についても同様で、春季の余剰草をコントラクターに委託して、夏季や冬季の補助飼料として乾草等に収穫するが、その場合も膝位までの高さで刈払うことが一般的である。このため、補助飼料として与える乾草の栄養価も日本と比べて非常に高い。

また、他の飼料作物の栄養価も高いがプランテインやビート、ケールは、エネルギーやタンパク成分は高いが、繊維成分 (NDF) が低いため、乾草との併用が行われている。ビートはタンパク成分も低いため、蛋白の高いルーサン等の併用が行なわれている。これらの飼料作物の収量は前述のように非常に高く、冬季にかなりの頭数の牛を養うことに貢献している。それにとどまらず、これらの冬季飼料の導入を Richardさんは以下のように高く評価している。

①補助飼料として従来購入していた油ヤシ核殻 (PKE) の費用や給餌作業の削減、②肥育雌牛の発育向上と肥育期間の短縮、価格の高い7月から11月 (冬から春) の出荷実現、③一部の牧草地の冬季間の休牧と養生による春季牧草の生産量と品質の向上、それによる春季の母牛や母羊の栄養状態の向上及び子牛や子羊の発育向上と産後の母牛や母羊の発情回帰、育成牛の発育向上、④アザミ等の雑草が増え、土壌が硬く締まり生産性の低下した牧草地の更新促進など、放牧を基本とする牧畜経営において、冬季放牧飼料の導入は家畜生産に大きな効果をもたらしている。反面、冬季の過密な土地利用は、周囲の河川水の水質への影響など環境面で問題となっている。

それではこれらの作物の栽培経費はどれくらいかかるのであろうか。Table 3.5.13、Table 3.5.14に、Morrison農場における飼料用ビートとケールの栽培経費を示す。ビート栽培では資材の投入量が多く、石灰2t、肥料は追肥を含めて窒素成分で1haあたり180kgを施用している。収量及びタンパク成分に対して窒素投入量は少ないが、前作のマメ科を含む牧草地の地力窒素を考慮するとビート、ケールとも1haあたり窒素投入量は100~180kgが一般的と言う。また、センチュウなどの虫害やウイルス感染予防のための殺虫剤や除草剤の施用も多い。これらの作業の多くはコントラクターに委託するため、その作業委託費を含めると10aあたり約19千円になる。しかし、収量も多いので、乾物1kgあたり栽培費用は6円程度である。

ケールはビートより薬剤散布や施肥が少ないため栽培経費は10aあたり7千円弱である。ケールは春に播種し成熟までに6か月を要するが収量の多いRegal、晩夏~初秋に播種し3か月で成熟するが収量の少ないRapeなど様々な品種が開発されている。Morrison農場で利用されているRegal品種の収量12t/haで乾物1kgあたり栽培費を計算すると5.5円ほどになる。日本で栽培されている飼料の乾物1kgあたり生産コストは収穫運搬費用も含め

Table 3.5.13 Expenses of Fodder Beet Cultivation

Works	Materials	Amount	Unit Value (\$/1,20kg)	Material expense (\$/ha)	Contract fee (\$/ha)	Total expenses (\$/ha)	費用計 (円/10a)
Herbicide	Roundup	3l/ha	11.8	36	45	80.5	644
Insecticide	Chlorpyrifos	0.5l/ha	16.0	8		8	64
Plough					87	87	696
Cultivation					235	235	1,880
Lime	Lime	2t/ha	1.1	105		105	840
Base Fertiliser		610kg/ha	14.0	427		427	3,416
Sowing	DAP	200kg/ha	18.1	181		381	3,050
	Seed	5kg/ha	94.0	470	200	470	3,760
Herbicide	Nortron	2l/ha	48.5	97	45	142	1,136
Herbicide	Quattro	2.5l/ha	85.2	213	45	258	2,064
Insecticide	Archer	0.5l/ha	26.5	13	45	58	466
Fertilizer	Urea	100kg/ha	9.6	48		48	384
Fertilizer	Urea	100kg/ha	9.6	48		48	384
Total				1,646	702	2,348	18,784
(Lifting + Freight)						580	4,640
Total inc. Lifting & Freight						2,928	23,424
Variety	Using way			Yield	Expense of 1kg/円	Expense (円/kg)	
Brunium	Direct Grazing for finishing heifers			30.2t DM/ha		6.2	
SUGA	Lifting, freight, and provide on pasture for breeding bulls			22.6t DM/ha		10.4	

Table 3.5.14 Expenses of Fodder Kale Cultivation

Works	Materials	Amount	Unit Value (\$/1,20kg)	Material expense (\$/ha)	Contract fee (\$/ha)	Total expenses (\$/ha)	費用計 (円/10a)
Herbicide	Roundup	3l/ha	12	37	45	82	656
Insecticide	Chlorpyrifos	0.4l/ha	22	9	0	9	72
Sowing	Regal	4kg/ha	23	93	145	238	1,904
Insecticide	Metarex	5kg/ha	14	72	0	72	574
Fertilizer	DAP	300kg/ha	18	272	0	272	2,174
Fertilizer	Urea	70kg/ha	10	34	20	54	432
Fertilizer	Urea	100kg/ha	10	49	48	97	772
Total				565	258	823	6,584
Variety	Growing Period	Yield		Using way			
Regal	6 months	12t DM/ha		Direct Grazing for breeding heifers		5.5 円 /DMkg	
Rape	3 months	6t DM/ha		Direct Grazing for Sheep		11.0 円 /DMkg	

るとイタリアンライグラス 45 円、トウモロコシ 57 円、稲 WCS111 円、飼料用米 193 円に達する（千田・恒川 2015）。第 6 章で紹介する、稲 WCS を使った（有）富貴茶園の冬季の繁殖牛の 1 日の飼料費は約 300 円（稲 WCS12kg+フスマ 2kg）と計算されるが、Morrison 農場のケール利用の飼料費を計算すると約 50 円（ケール 6 kg+牧草サイレージ 1 kg）程度である。

なお、余剰草の収穫はコントラクタに委託するが、その料金は 75kg（乾物率 40%）のベール 1 個あたり、\$45（3,600 円）で乾物 1 kg あたり 12 円と低い。

## 6. 牛の育種改良

種雄牛は Morrison 農場の収益の大きな柱である。この種畜改良は、どんな方針でどのように行われているのか。前述のように種畜の品種はヘレフォード種で、酪農場向けの種雄牛として造成している。酪農場では、AI（人工授精）で受胎していない雄牛の Back up Bull として、また、肉畜の素牛として産肉性の高い能力を持つ雄牛を求めている。Back up Bull としては受胎し易いこととともに、妊娠期間（Gestation Length）が短く、出生時体重（Birth Weight）が小さく、難産が少なく、母牛（乳用牛）へのストレスの少ない子牛を産すること（Easy Calving）が重視される。産肉性としては、発育が早く、産肉量（枝肉重量）や肉質の高い子牛を産する種雄牛が重視される。

Table 3.5.15 は Morrison 農場の購買者向けの種雄牛のカタログの一部で、種雄牛の期待育種価（EBV）の見方を説明した頁である。この中で Richard さんは、お産の軽さ（CE, Calving Ease）、子牛の生時体重（BW, Birth Weight、小さい方が良い）、哺育能力（Milk、泌乳量）を重要な指標としている。哺育能力は、自家の繁殖雌牛の改良にとどまらず、酪農場で交配して産まれた雌子牛が肉用繁殖雌牛として飼養されることも少なくないためである。

日本で肉牛の改良は産肉形質（枝肉重量や脂肪交雑など）に重点がおかれる一方、受胎期間の延長や胎児が大きくなりすぎることで、それに伴う難産の増加、分娩介助労働の増加、母牛の泌乳能力の低下と人工哺育の増加、それに伴う経費や労働の増加が問題となっている。Morrison 農場の改良は、産肉性だけでなく繁殖能力や哺育能力も含め、全体的な能力向上に向けた改良が行われている点が特徴的であり、今後の日本での肉牛の改良に見習うことが多いと思われる。

これらの指標について遺伝的能力の高い個体の選抜を行うため、前述のように放牧地で個体ごとのお産のチェック（逆子や難産、早産がないかなど）、出生時、150日齢、離乳時、250日齢、1歳時、成雌牛の体重測定を行い、それを基に次世代の種雄牛や雌牛の選抜が行われている。また、1歳の種雄牛及び15か月齢の雌牛に対して超音波で、ロース芯面積や筋肉内の脂肪量などの測定を行い、選抜に活かしている。最近では自社の生産牛のデータに加えて、ゲノミック評価の結果も活用している。ただし、販売した種雄牛による酪農場での妊娠期間や産子の生時体重、発育、産肉性等のデータ収集（Progeny Test）は行われていない。EBV はあくまで自農場でのデータとヘレフォード協会のデータに基づいて行われている点に留意する必要がある。

Table 3.5.15 Estimated Breeding Value for Bull on Morrison Farm

YOUR SUCCESSFUL CALVING RELIES ON YOUR FARM MANAGEMENT  
- YOUR HERD'S GENETICS & USING EZICALVE'S PURPOSE BRED BULLS.

*Look for these 5 points in your catalogue!  
No other Beef Bulls will do a better job!*



*"This Bull Wears The Brand"*

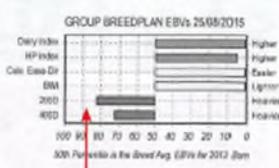
Positive Calving Ease EBVs are best and the higher the EBV the better. A Calving Ease EBV of +4.5 is the Top 10% of the breed.

Lower Birth Weight EBVs are best. Below +1.1 is the Top 5% of the breed and are bulls best suited for heifers.

**ARDO VOSTOCK 4320 - 22/09/14**

ARDO RUSSIA 1271 (P)  
**Lot 1**  
ARDO AMETHYST 8359 (P)

KOANUI ROCKET 0219 (BM) (P)  
ARDO REGAL 8079 (SBM) (P)  
ARDO CASPIAN 8159 (P)  
ARDO AMETHYST 6106 (P)



2015 GROUP BREEDPLAN EBVs						
	CE Direct	BW (Kg)	Milk (Kg)	200D (Kg)	400D (Kg)	Dairy Index
EBV	+11.4	-1.1	+24	+23	+41	+\$151
Acc.	43%	74%	48%	68%	63%	TOP 1%

Purchaser \_\_\_\_\_ Price \$ \_\_\_\_\_

This graph shows where each bull ranks within the entire Hereford population for the Dairy Mating Index, the Hereford Prime Index and the EBVs for Calving Ease Dir, Birth Weight, 200-Day Growth and 400-Day Growth. The Hereford breed average is at 50% (the middle of the graph). Look for bars that extend toward the right side of the graph (to the top 10%) and not toward the left side.

The ezi symbol denotes bulls who have qualified for Ezicalve's elite heifer calving status. Our breeding aim is for all future bulls to qualify for this high performance criteria.

The Dairy Index is a total performance index designed by the NZHA, for you. It calculates all pedigree information for low birth weight, calving ease and other traits and puts it into a Dollar value. This value is calculated for all NZ Herefords. The more dollars, the better!

**If you purchase an Ezicalve bull you will...**

- Have a problem free calving.
- Have less stress for you and your heifers.
- Have higher demand for your performance bred Ezicalve sired calves.
- Have the assurance of full service, support and bull backup.

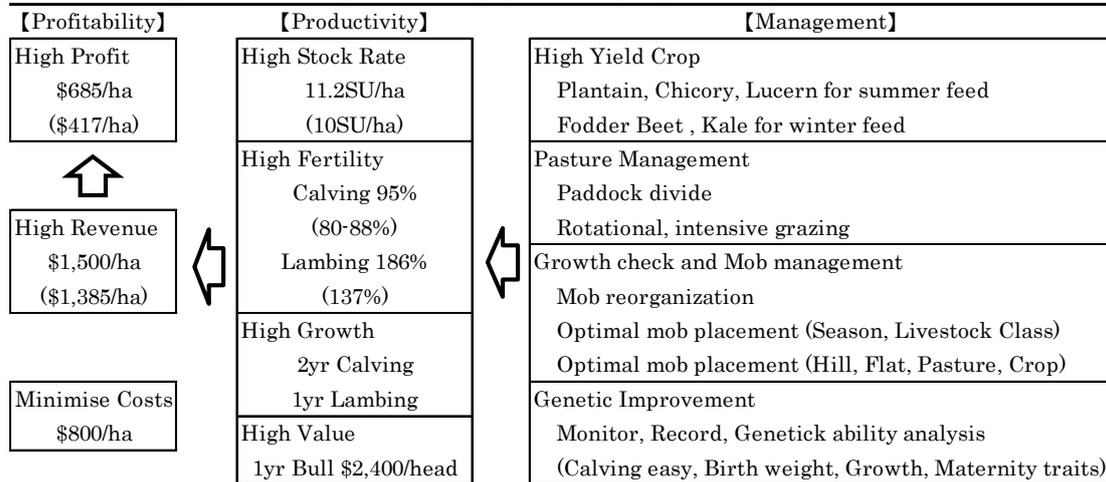
**...Own a Hereford bull, bred for many generations, specifically for Heifer mating, Calving Ease and the Dairy industry!**

**A rigorous "Herd" and "Individual Bull" criteria ensures that an Ezicalve bull is your 1st choice!**

## 7. まとめ

Figure 3.5.4 は Morrison 農場の高い収益性及び生産性、その基になる生産管理を整理したものである。

Figure 3.5.4 Management for high productivity & profitability on Morrison Farm



Note: ( ) Taranaki-Manawatu Average.

地区平均の 1.5 倍の高い利益は、高い販売収入とそれを可能にする牧場の高い家畜扶養力、牛、羊ともに高い繁殖率、特に繁殖雌羊の 180% を超す子羊生産頭数、家畜の早期の発育、そして種雄牛の経済価値による。

早期の発育は家畜の生体維持のエネルギーを節減し、牧草、飼料作物から産肉の変換効率を高め、同量の飼料で多くの家畜生産や産肉生産に寄与する。とくに Morrison 農場では繁殖雌牛は 2 歳で初産、繁殖雌羊は 1 歳で初産を行っており、季節繁殖の一般的な NZ において、通常より 1 年早い。この点が家畜の生産性に大きく寄与している。

こうした高い生産性は、①ペレニアルライグラスとクローバー中心の牧草のみならず、収量が 2 倍以上で夏季の干ばつに強い、Plantain や Chicory、Lucerne の作付拡大、収量が牧草の 2～4 倍もあり、春から秋に栽培し、そのまま圃場にストックしておいて冬季に高密度で放牧飼養可能な Beet や Kale の導入、②高栄養草地の維持と家畜の効率的な発育に寄与する牧区 (Paddock) の細分割と輪換放牧、③Cattle Yard システムを使った家畜の定期的な発育のチェックとそれに基づく牛群や羊群の編成替え、最適な牧区への配置、④繁殖、出産、発育に関わる個体ごとのデータ収集と記録、それに基づく次世代家畜の選抜、畜群の育種改良 (Genomic Improvement) によって実現されていると言えよう。

こうした生産管理や育種は日本で今後、遊休農林地を活用し放牧畜産の展開をはかるうえで参考になる点が多いと思われる。

以上、Morrison 農場が NZ の肉牛・羊経営のなかで、集約的管理によって土地面積あたり、家畜単位あたり、投下労働力に対して高い生産力及び収益性を確保していることを見てきた。もちろん日本と比べると、面積や家畜単位あたり投下労働力は少なく、一人あたり約 200ha の土地と約 2,000SU (繁殖牛換算約 400 頭) の家畜を管理する労働生産性の高い牧

畜業を行っていることに変わりはない。それは周年ですべての家畜を放牧飼養することやキャトルヤードシステムで効率的に個体管理を行っていること、多くの作業を外部委託すること等によって可能になっている。この点は第6章であらためて考察する。

#### 注1) 収益性及び生産力の捉え方

肉用牛や羊経営における収益性の指標として、税引き前の1 ha あたり利益、或いは家畜1 単位あたり利益が用いられる。後者は日本の肉用牛経営の収益性指標に近いが、肉牛と羊の複合経営が一般的なことから、日本のように子牛1 頭あたり、或いは肥育牛1 頭あたりの収益性指標が示されることはない。むしろ、家畜生産であっても一定の面積からどれだけの収益を得ているかが重要な指標と捉えられている。日本のように輸入飼料に依存した家畜生産では、1 ha あたりの収益性は意味を持たないが、NZ では放牧飼養が基本であり、家畜生産は牧場で生産される牧草や飼料作物に100%依存するため、面積あたり収益性が重要な指標となる。そこで以下では1 ha あたりの収益性向上に重視される指標を見ていく。

$$\text{Farm Profit} = \text{Gross Farm Revenue (GFR)} - \text{Farm Working Expenses (FWE)}$$

言うまでもなく利益は売上 (GFR) から費用 (FWE) を差引いたものであるが、NZ の FWE には飼料生産や家畜衛生費、減価償却費などのほかに一般管理費 (Administration)、保険、自治体に支払う固定資産税 (Rates)、借入金利子、地代 (Rent)、負荷金 (Levee) が含まれる。Levee は肉畜として家畜を販売した場合、牛1 頭\$5.2、羊1 頭\$0.7 を産業振興のための負荷金として徴収されるものである。これを原資に、政府の防疫対策やB+LNZにおける販売促進活動、各種研修や調査研究が行われる。詳しくは第5章で紹介する。

重要なのは費用 (FWE) よりも売上 (GFR) であり、①一定の面積から必要な時期に質の良い飼料を多く生産し、②飼料を家畜生産或いは産肉に効率よく変換し、③経済価値の高い家畜或いは産肉生産を行うことが肉牛や羊経営において重要な指標になる。

売上 (GFR) は肥育のみを行う場合と、繁殖も含めて行う場合に分けて捉えられる。肥育の場合、

$$\text{GFR} = \text{Pasture Yield} \times \text{Feed Conversion Efficiency (FCE)} \times \text{Meat Value}$$

に分解できる。

Pasture Yield は文字どおり牧草や飼料作物の生産性で、1 ha あたりの乾物 (DM) 収量で示される。立地条件や施肥、作物により異なるが、肉用牛や羊経営の牧草地の場合、1 ha あたり6 t 前後である。施肥の多い酪農場では牧草の生産性は高く、近年普及している Plantain や Lucerne、Beet や Kale は10t~30t/ha と高い。

FCE は牧草や飼料作物から産肉への変換効率で、枝肉1 kg の生産に必要な牧草等の量で示される。例えば、1 ha あたり乾物6 t の牧草生産量があり、1年間肉牛を肥育して200kg から600kg に400kg 増体した場合、産肉量 (枝肉重量) は約200kg (歩留まり50%) であり FCE は30となる。すなわち乾物30kg の牧草から生体重で2 kg の増加、1 kg の産肉が得られることを意味する。この場合、1 ha の牧草地から年間200 kgの枝肉が生産されることになる。この1 ha

あたり産肉量は重要な指標であり、これを Yield と表現することもある。NZ 政府は成長戦略の中で 300kg を目標に掲げている。ちなみに牧草 1 kg のエネルギーは約 10MJ、6 t で 60,000MJ、400kg の肉牛の維持に必要なエネルギーは緩やかな丘陵地で 1 日 55MJ、1 年で 20,000MJ、400kg の肉牛の増体 1 kg に必要なエネルギーは 103MJ、400kg の増体に必要なエネルギーは約 40,000MJ である。本書末の付表に牛の種類別のエネルギー要求量を掲載するので関心のある方はみていただきたい。FCE の向上は生産性や収益性に重要であるが、その方法として、エネルギーの高い牧草や飼料作物の利用、家畜の維持エネルギーを節約するため肥育期間を短くすること、運動エネルギーの少ない平坦地での飼養や、牧区 (Paddock) を細かく区切って活動範囲を狭くすること、増体や維持に必要なエネルギーの少ない家畜への改良が行われている。

肉畜の経済価値は老廃牛を除く牛肉で枝肉 1 kg あたり \$5 ~ \$5.5 である。したがってここに示した例で肉牛肥育の GFR を計算すると

$$DM \cdot 6t/ha \times \frac{\text{Meat} \cdot 1kg}{30kg \cdot DM} \times \$5/kg = \$1,000/ha$$

となる。

つぎに繁殖の場合の売上 (GFR) に関わる指標をみておく。

$$GFR = \text{Stocking Rate (SR)} \times \text{Breeding Productivity (BR)} \times \text{Livestock Value Sold}$$

GFR に寄与する重要な指標は、面積あたり飼養頭数 (SR)、繁殖率 (子畜生産率、BR)、子畜の経済価値である。SR は冬季 6 月 30 日時点の 1 ha あたりの飼養家畜頭数を示す。羊の場合、子羊は冬になるまでに販売されることが多いため、6 月 30 日時点では繁殖羊が主となる。肉牛の場合、離乳時 (6 か月齢) で売却すれば、この時点は繁殖牛のみとなる。ただし、18 ~ 22 か月齢で売却することが多いため、育成牛も飼養されていることが多い。一般に、SR は冬季の母畜を養う牧草の生産量を反映する指標とみなすことができ、一定面積で牧草や飼料の生産性を高め、多くの家畜を養うことが GFR 向上に重要である。

最も重要な指標は BR である。母畜の多くが受胎し、子畜出産、離乳までにできる限り事故が少ないことが重要になる。羊の場合、双子や三ツ子の受胎が BR に大きく関わってくる。牧草の生産量と連動させるため

$$\text{Cow Productivity} = \frac{\text{Cow Efficiency} \times \text{Calf Weight}}{\text{Cow Weight}}$$

で示すこともある。ここでは分かり易くするため、BR = Calving Rate, Lambing Rate で捉えておく。すなわち、1 頭の繁殖牛や繁殖羊から離乳までに得られる子牛や子羊の頭数とする。

繁殖牛の SR を 1.5 頭/ha、BR を 80%、子牛の経済価値を生体 1 kg あたり \$3 とし、280kg で販売すると、

$$GFR = 1.5 \text{ 頭/ha} \times 80\% \times 280kg \times \$3/kg = \$1,008/ha$$

となる。

繁殖羊の SR を 7.5 頭/ha、BR を 120%、子羊 1 頭の経済価値を \$100 とすると、

$$GFR = 7.5 \times 120\% \times \$100 = \$900/ha$$

となる。

BRの向上は売上や収益に重要なことが理解できるが、そのためには交配前の母体の発育や栄養状態の向上、それを可能にする草地管理、繁殖能力の高い母畜や種雄畜の選抜や改良、分娩前後の事故を削減するための観察や管理、子畜の発育と母畜の再繁殖を可能にする牧草や飼料作物の生産と効果的な放牧管理等がポイントになる。



Photo 3.5.1 Grazing in Flat country: Heifers with calves, growing calves weaned, finishing heifers, breeding bulls, and finishing lambs are fed in Flat area.



Photo 3.5.2 Landscape of Hill country: Pregnant Cows and Ewes are fed in Hill area.



Photo 3.5.3 Water supply pump in Hill country: Water is pumped up from the bottom of valley to the tank at summit of hill with a 200-meter difference of altitude by generator, and supply each paddock.



Photo 3.5.4 Fencing for subdivision paddock: No. of paddock is one of important farm asset valuation because rotational grazing using lots of paddocks makes good effect on the growth of pasture and livestock.



Photo 3.5.5 Bull Auction on Morrison Farm at the end of Sept.: More than 50 dairy farmers come in and lots of neighborhoods help this event.



Photo 3.5.6 Drenching: Cattle and sheep are often vaccinated, prescribed anthelmintic with trace elements supply at the cattle on sheep yard smoothly.



Photo 3.5.7 Weighing:  
Cattle are weighed on calving, weaning, 250 days, and 1 year for growth check and genetic evaluation.



Photo 3.5.8 Plantain and Lambs grazing on the paddock covered with plantain and clover in summer. Plantain and chicory save lamb growth when drought.



Photo 3.5.9 Winter grazing of yearling bulls: These bulls gain more than 1 kg per day even though in winter using good pasture paddock by techno grazing and sugar beet as high energy supplemental feed. Diet is 80% grass and 20% beet in DM base. Each bull is provided 1-1.5kg beet per day.



Photo 3.5.10 Fodder beet for winter grazing of finishing heifers and Lucerne as supplemental feed. After 2-3 weeks transition terms, each heifer is provided 4kg of beet and 2kg of Lucerne hay per day.



Photo 3.5.11 Winter grazing of breeding heifers using fodder Kale. It's estimated that each heifer takes 6kgDM of kale and 1kgDM of grass hay per day.