

西日本農研農業経営研究

第29号

土地利用型肉牛生産の持続的発展に向けて

第I部 放牧を取り入れた先進的肉用牛経営の生産管理

水田を利用した周年放牧の実践と課題

..... 佐藤宏弥

里山での周年親子放牧の生産管理

..... 永松英治

寒冷地での周年親子放牧の生産管理

..... 春日純生

アグロフォレストリー（林畜複合経営）の実践

..... 小野今朝則

ニュージーランド、モリソン農場の生産管理

..... リチャード・モリソン

第II部 放牧畜産を科学する

家畜栄養から見た肉牛放牧畜産の課題

..... 木村信熙

ニュージーランドの肉牛生産の発展と課題

..... レベッカ・ヒクソン

第III部 パネルディスカッション

2018年10月

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

西日本農業研究センター

社会科学系研究分野

序

わが国の和牛肉は、世界的にも人気があり輸出量は増加しているが、その生産基盤は、最近 10 年間で繁殖経営が 40%も減少し、素牛生産頭数も減少傾向に推移するなど、脆弱化している。また、繁殖経営の飼料自給率は 50%以下に低下し、飼料の多くを輸入に依存し、穀物や飼料の国際需給の影響を強く受ける経営体質となっている。さらに、繁殖経営の 8 割以上は、給餌や排泄物処理に労力を要する周年舎飼い飼養を行っており、労働生産性が低く、小規模経営が多い。こうした経営構造は、農地資源の乏しい状況の中で形成されてきた。しかし、米の需要等が低下して農地利用が後退し、100 万 ha もの遊休農地が存在する今日、その活用が社会的な問題となるなかで、放牧による国土資源を活用した、労働生産性の高い肉牛経営のあり方が模索されている。

こうした背景から、農研機構国際シンポジウム「土地利用型肉牛生産の持続的発展に向けて」を、大分県の協力を得て 2018 年 7 月 27 日に開催した。本誌はその内容を取りまとめたものである。

第 1 部は、日本国内において、独自の創意工夫により周年放牧や親子放牧を実践し、慣行の繁殖経営と比べて、5 割以上の省力化やコスト低減をはかり、規模拡大を実現している経営者の報告である。困難とされてきた周年放牧や子牛の放牧飼養をどのような考え方のもとで行い、繁殖性や子牛の発育に問題を生じさせないための工夫等の生産管理方法が示されている。また、中山間地域では、防災面から里山林の適切な管理が重要と考えられることから、原木椎茸生産と和牛繁殖の林畜複合経営によって、災害に強く生物多様性の高い里山の管理を実現している経営者から、複合経営の意義等を紹介する。一方、放牧先進国のニュージーランドでは家族経営で 1,000 頭の牛と 1,000ha の土地管理が一般的で、子牛の生産コストは日本の 10 分の 1 程度の経営が行われている。そこで、同国の経営者から、こうした高い生産性を発揮する飼養方法や草地管理、経営戦略等について紹介する。

他方、放牧では環境の変化が家畜に与える影響、放牧飼養が環境に及ぼす影響を考慮しなければならない。放牧飼養下での栄養管理は舎飼と異なる対応が求められる。また、ニュージーランドの放牧畜産では地下水や周囲の河川水への汚染が問題となっている。そこで、第 2 部は、持続性の高い土地利用型肉牛生産のあり方について考えるため、2 人の研究者から家畜栄養面と環境面から放牧飼養時の留意点について紹介する。また、ニュージーランドの肉牛生産の動向、生産性向上に果たしてきた研究開発も紹介する。

第 3 部パネルディスカッションでは、急傾斜地での放牧草地の造成・維持方法、冬季放牧、放牧に伴うストレスやリスク管理等について意見交換を行うとともに、今後の研究課題について検討を行った。さらに、日本とニュージーランド相互の肉牛飼養方法の比較を行いつつ、弱点として補強すべき点、強みとして伸ばすべき点について整理している。

本誌が今後の肉牛経営の発展に資すれば幸いである。

Foreword

Japanese Wagyu beef is popular worldwide and has increased in export volume. However, the number of beef cattle breeding farms has decreased by 40% during the last decade in Japan. In addition, the feed self-sufficiency rate in beef breeding has decreased to less than 50%, and is strongly affected by international prices of grain and animal feed. Furthermore, more than 80% of farmers feed their cattle in the cowshed throughout the year, which involves intensive labor for feeding and manure treatment, resulting in low productivity and small-scale farming. Such management has been formed because of the scarcity of land resources for livestock rearing. However, owing to the rapid decrease in the demand for rice, a staple food in Japan, there are now 1,000,000 ha of unused farmland, which causes social problems. Japan should identify ways to increase productivity in beef cattle farming by making use of domestic farmlands.

Under the above background, we held a symposium "Sustainable Development for Pasture Based Beef Cattle Farming," with the cooperation of Oita prefecture on 27th July 2018. The purpose of the conference is to understand the farmers' rational management methods and to clarify research areas that may lead to sustainable development. This journal compiles each article of guest speakers and discussion.

Part 1, farmers using year-round cow and calf grazing practices in Japan, due to their own ingenuity, keep their labor and expenditure to less than 50% when compared with conventional farming. We can obtain valuable information about their way of thinking, and how they can practice throughout the year, control the birth of calves, and maintain that efficiency. Also, grazing and environmental concerns are strongly encouraged in mountainous area. Therefore, we add the practices of diversified farming, combined with forestry and beef cattle breeding, which may ensure disaster-resistance and biodiversity. By the way, one thousand heads of cattle and 1,000 hectares of farmland operation is general in New Zealand, and its calf production cost is one-tenth of that of the Japanese conventional way. We could hear about these highly productive management practices from a guest speaker from New Zealand.

Nutritional management for livestock is important under grazing condition. The effect of changes in the natural environment caused by livestock grazing should also be considered. In Part 2, we could get to know about animal nutrition and environmental considerations in the context of the grazing. It's also introduced the beef cattle farming trend and technology development for its industry in New Zealand.

We hope that the journal promotes further discussion and opportunities to exchange information about beef cattle farming development in the future.

Masayuki Senda, Western Region Agricultural Research Center, NARO

目 次

「土地利用型肉牛生産の持続的発展に向けて」

第Ⅰ部 放牧を取り入れた先進的肉用牛経営の生産管理

水田を利用した周年放牧の実践と課題

里山での周年親子放牧の生産管理

寒冷地での周年親子放牧の生産管理

アグロフォレストリー（林畜複合経営）の実践

ニュージーランド、モリソン農場の生産管理

第Ⅱ部 放牧畜産を科学する

家畜栄養から見た肉牛放牧畜産の課題

ニュージーランドの肉牛生産の発展と課題

第Ⅲ部 パネルディスカッション.....

近畿中国四国農研農業経営研究

西日本農研農業経営研究 一覧.....

Contents

Sustainable Development for Pasture based Beef Cattle Farming

Session 1: Management of advanced beef cattle farming applied grazing

Practice and challenges of year-round cow grazing on paddy fields ·····

Year-round cow/calf grazing management in hill countries ·····

Year-round cow/calf grazing management in a cold climate region ·····

Agroforestry diversified beef cattle with log-grown mushroom ·····

Morrison Farming, Current status of grass-fed, free range beef cattle farming in New Zealand ·····

Session 2: Subjects to solve for sustainable development for pasture based beef cattle farming

Subjects of pasturage beef cattle farming regarding animal nutrition ·····

Productivity development and challenges facing the NZ beef industry ·····

Session 3: Panel Discussion ·····

水田を利用した周年放牧の実践と課題

ドリームファーム 佐藤宏弥

茨城県常総市で和牛繁殖肥育一貫経営を営んでおります、佐藤宏弥です。常総市は関東平野に位置し、流域面積日本一の利根川と小貝川に挟まれ、また、中央を鬼怒川が流れています。このため、わが家の周囲も水田が広がっており、水田で栽培できる飼料を利用した肉牛経営がわが家の特徴です。この写真は、WCS用稲「たちはやて」のひこばえです。これを秋の放牧飼料として利用しています。



わが家では家族4人で和牛の繁殖肥育一貫経営を行っています。長男が飼養管理全般と種付。長男の嫁は子牛の哺育と給餌ですが、現在、育児休業中で、私の妻が哺育を行っています。私は粗飼料の作付、放牧管理などを担当し、事ある時には、それぞれを補う形をとっています。

経営規模は、繁殖牛85頭、育成・肥育牛170頭、年間出荷頭数は59頭、売上は8千5百万円ほどです。粗飼料はほぼ自給しています。牧草地10haはイタリアンライグラスを栽培し、1番草は子牛育成用に収穫し、2番草以降は河川敷を除いて放牧利用します。WCS稲12haは3戸の耕種農家が行い、収穫をドリームファームが行います。繁殖牛は、牧草やWCS用稲の収穫後に再生してくるヒコバエを利用しながら周年放牧しています。稲わらは、遊水地ということもあり、水害の危惧がありますので、常に2年分の備蓄をしております。

「水田を有効利用し、家族経営が無理なく管理できる規模で十分な所得を得る」これがドリームファームの経営理念です。

これまでの歩みですが、1975年に就農して乳雄肥育を開始し、その後、交雑種、黒毛和種の肥育、黒毛和種の繁殖肥育一貫経営に移行してきています。2000年に繁殖牛30頭まで増やしましたが、当時の飼料基盤は2haほどで、それ以上の増頭は出来ませんでした。

ドリームファームの概要

- 宏弥（経営主64歳）：経営全般、放牧管理
- 博子（妻）：給餌、一般管理
- 治彦（長男37歳）：飼養管理全般、種付
- 千歩子（長男妻）：哺育、給餌



- 肉用牛一貫経営（繁殖牛：85頭、肥育牛：170頭）、59頭出荷
繁殖牛は水田で周年放牧（牧草、飼料イネ、ひこばえ）
- 粗飼料基盤
牧草地（育成牛、繁殖牛用）：10ha（水田、畑、河川敷）
イタリアンライグラス、採草と放牧利用
WCS用稲（繁殖牛用）：12ha（水田）、採草・放牧、堆肥6-8t
稲わら（肥育牛用）：40ha（水田）

経営理念：水田を有効利用し、家族経営で無理なく行える規模で、十分な所得を得る。売上：8500万円

ドリームファームの歩み

- 1975年 20歳で就農、乳雄肥育（50～60頭）
- 1981年 交雑種肥育開始（50頭）
- 1992年 牛肉輸入自由化の影響を考え黒毛和種の繁殖・肥育開始
- 2000年 後継者就農、繁殖牛30頭に増頭、粗飼料不足
- 2001年 耕畜連携による稲WCSの利用開始
- 2005年 稲WCS利用15ha、繁殖牛50頭に増加、労働過重問題
- 2006年 耕作放棄地放牧、稲WCSを利用した冬期放牧開始
- 2007年 水田放牧、稲の立毛放牧開始
- 2008年 耕畜連携による水田周年放牧体系の確立
- 2010年 稲WCS-ひこばえ（放牧）-牧草放牧の水田3毛作開始
- 2014年 農林水産祭天皇杯受賞
- 2016年 初妊牛の放牧開始
- 2017年 宮城全共・肥育牛部門で優等賞受賞
- 2018年 濃厚飼料0.5kgに抑えた育成、分娩後の繁殖牛の放牧開始

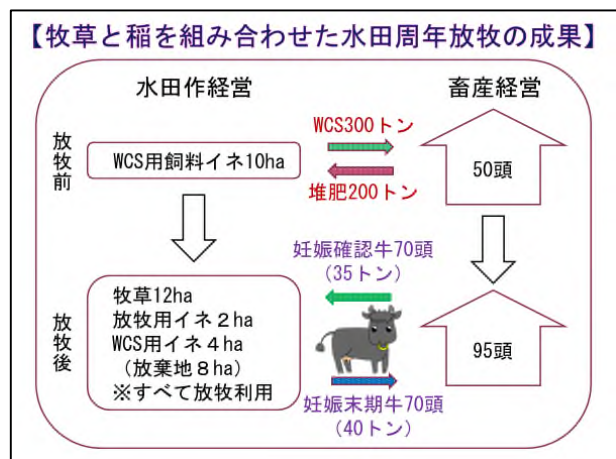
その後、WCS 用稲の利用を開始し、2005 年には 15ha 分の WCS 用稲を利用して繁殖牛を 50 頭に増やすことができました。しかし、労働過重の問題が生じました。秋に稲わらの収穫、WCS の収穫、牧草の播種が重なり、牛の管理が疎かになり、繁殖成績も低下しました。そこで、農研機構と連携して、牧草と飼料イネを組み合わせた周年放牧体系を確立し、省力化と増頭が可能となりました。肥育の方も順調に進み、昨年の宮城全共ではおかげさまで優等賞を受賞することができました。

右の写真は牛舎から 10km 以上離れた場所
で以前に行っていた周年放牧の形です。牧草
と飼料イネを組み合わせ、5 月～10 月はバヒ
アグラス草地、11 月～12 月は飼料イネの立
毛放牧、1 月～2 月はイネ WCS を利用し、3
月～4 月はバヒアグラス草地にオーバーシー
ドしたイタリアンライグラスを餌に、18ha の
水田で常時 50 頭の妊娠確認牛の放牧を行っ
ていました。繁殖牛を収容できる牛舎スペー
スは 50 頭分しかありませんでしたが、この
周年放牧によって 95 頭まで増頭が可能とな
りました。しかし、戸別所得補償制度により耕種農家が WCS 用稲や飼料用米の作付けを拡大した
ため、残念ながらこの体系は現在は行っていません。



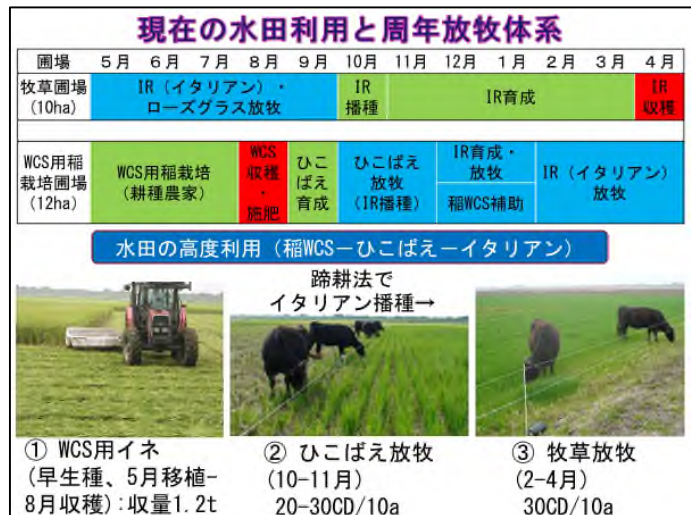
10km 離れていた水田の利用を稲 WCS の生産
から放牧に変えることにより、収穫作業のみ
ならず、運搬作業が著しく削減されました。
以前は圃場と牛舎の間を、WCS 用稲と堆肥を
約 500 トン運んでいましたが、飼料イネや牧
草の栽培圃場に牛を連れて行って放牧するこ
とにより運搬重量は牛の 70 トンに削減され
ました。牛舎での給餌や排泄物処理の作業も
削減されました。

この結果、総労働時間を減らしつつ、牛舎
を増設することなく、飼養頭数を増やすこと
ができました。耕種農家も WCS 用稲の栽培が削減されるため規模拡大を図ることができました。



右のスライドが現在の水田利用と周年放牧の形です。牧草圃場は 1 番草収穫後、河川敷以外は 5 月から 9 月まで放牧利用します。WCS 用稲の圃場は、早生の WCS 用イネを 8 月下旬に収穫し、直後に、追肥とイタリアンの播種を行い、これらを秋から春に放牧利用します。ポイントは WCS 用稲の早期落水と追肥です。イタリアンの発芽、成長には圃場が乾いている必要があります。ま

た、「ひこばえ」はそのままではタンパク成分が低いため、尿素をチッ素成分で10a当たり4kg施用します。そうすることで乾物当たりタンパク率10%以上の栄養価と嗜好性の高い「ひこばえ」を育てることができます。「ひこばえ」が伸びた10～11月に放牧し、12月～4月まで、稲WCSを補助飼料として使いながら、イタリアンの放牧を行います。このように飼料イネと牧草、放牧を組み合わせ水田のフル活用を行っています。



水田放牧を行っていますが、田んぼには日陰がなく夏の暑さが続くと牛が熱中症になってしまうことがあるので、放牧地に竹とシートで制作した簡単な日よけを設置し、牛が休息できる場所を確保しています。図1はわが家の経営が田んぼや畑の活用が増えるにしたがって飼養頭数が増えてきたことを表しています。

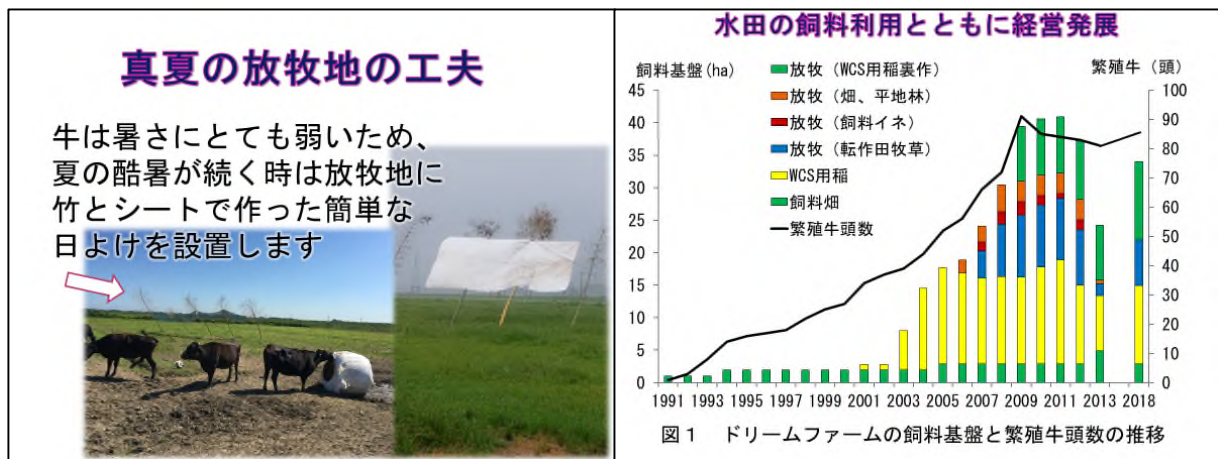
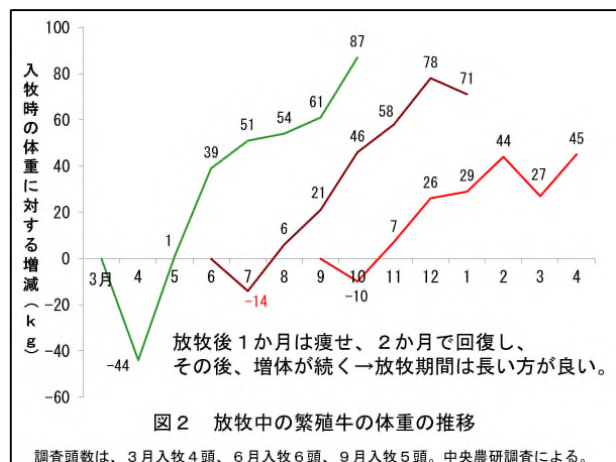
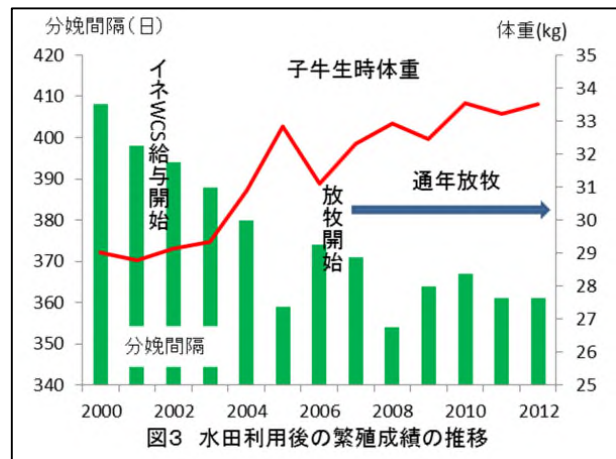


図2は、放牧開始から放牧終了までの牛の体重の推移を示しています。どの季節に放牧を始めても、最初の1ヶ月間は痩せ、2ヶ月目に元に帰り、その後の体重は増え続けています。わが家ではこれまで妊娠確認牛を放牧してきましたが、春～秋の季節放牧だと、9月に妊娠確認し放牧を開始しても10月には牧草がなくなり、牛舎に帰さざるをえません。1ヶ月間しか放牧できませんので、放牧



しても栄養状態が低下して帰ってくるようになります。周年放牧できる体制を築くことは、いつの時期に放牧を開始しても7ヶ月間放牧でき、栄養状態を良くして牛舎に帰すことができます。これは周年放牧の隠れたメリットです。もちろん、年間を通じて、十分な可食草や飼料を放牧地に準備することが重要なことは言うまでもありません。

図3の棒グラフがドリームファームの繁殖牛の分娩間隔で、折れ線が子牛の生時体重の推移です。周年放牧を始めてから子牛の生時体重は増え、分娩間隔は縮まっています。繁殖を始めた当初は1年1産を目標にしていたのですが、2005年から12年連続で1年1産を達成することができました。また、難産がほとんどなくなり、元気な子牛が生まれるようになりました。近年の子牛の生時体重は35kgを超えています。



つぎに、家畜生産の流れを紹介します。繁殖牛はお産の1か月前から、お産、種つけ、受胎確認までの約5か月間は、牛舎で飼います。舎飼い時の1日の飼料は、稲WCS10kgとルーサンヘイキューブ3kg、これにお産前は配合飼料を2kg与えます。受胎確認後から、お産予定の1か月前までは放牧飼養します。

以前は、初産までは舎飼いし、2度目の受胎確認後に放牧を開始することにしていたのですが、哺育、育成段階から愛情をかけることによって、若牛でも飼い主になつくようになり、今では初妊牛も放牧しています。

放牧時は毎日2回巡回し、給水とともに、牛が私から離れていかないように、写真のように醬油槽やヘイキューブを1握りほど与えます。この行為によって放牧牛との距離が縮まり、捕獲し易くなりましたので、今年から牛舎でお産後、7日で再び放牧することを始めています。発情牛は捕獲し、牛舎に連れて帰って種付けし、その日のうちに放牧地に戻します。したがって繁殖牛を牛舎で飼うのは分娩前後の1か月のみになります。放牧面積が十分確保できれば、全面的にこの方式を展開したいと考えています。

子牛は生後3日で親牛から離し、個室で人工哺育します。人工哺育の理由は、子牛の発育を揃えるためです。生後3か月齢で育成牛舎に移動し、4頭1群で飼養します。これまでは育成用の濃厚飼料の給与量を徐々に増やし、生後8か月齢の頃には1日4kg与えていましたが、昨年か



ら粗飼料多給の育成を試しています。その理由は育成時の濃厚飼料は筋間脂肪を形成し、枝肉の歩留等級に影響すると考えられるためです。具体的には育成開始時に2kg与えていた濃厚飼料を徐々に減らし、6か月齢の頃にはわずか0.5kgまで落とし、代わりにイタリアンライグラスの1番草を多給します。そうすると育成の終わり頃には背中のとがった牛になりますが、体高と胸囲はそんな色のない子牛に育ちます。



子牛の哺育・育成

哺育(～3ヶ月齢)：超早期離乳(生後3日で離乳)・人工哺育(個室)
飼料：人工乳、代用乳(スタータ)、育成用配合(最大2kg)、チモシー
超早期離乳の理由：子牛の発育を揃える

育成(3ヶ月齢～8ヶ月齢)：4頭1群で飼養
飼料：育成用配合(最大4kg)+イタリアン1番草サイレージ+チモシー

↓ **新たなチャレンジ**

飼料：育成用配合0.5kg+イタリアン1番草サイレージ多給

生後8か月齢から4頭1群で肥育を始めます。粗飼料を牧草から稲わらに徐々に切り換え、ビタミンAを除いた濃厚飼料を増やしていきます。濃厚飼料はピーク時で1日10kg与えます。出荷は生後30か月齢で、枝肉重量は去勢で平均540kg、雌で480kgほどです。昨年の格付4以上の上物牛は98%で、平均単価は1kgあたり2650円ほどでした。繁殖牛の放牧と哺育育成、肥育との関係ですが、ストレスの少ない放牧環境で飼養することが胎児の発育はもちろん、哺育、育成時の発育、肥育成績にも良い効果がもたらされているように思われます。



肥育

生後8ヶ月齢から肥育開始
飼料：肥育用配合飼料(最大10kg/日)+稲わら1.5kg

(産肉成績)
去勢牛：30ヶ月齢、枝肉重量540kg
雌牛：30ヶ月齢、枝肉重量480kg
上物率：98%、単価：2650円/kg

繁殖牛の放牧と哺育育成、肥育成績との関係は？

下の写真の牛たちは宮城全共の枝肉部門で優等賞を受賞した去勢牛です。右の写真は受賞した牛の枝肉切断面及び枝肉成績です。



宮城全共出品牛 (優等12席、23席)

生後24か月齢、枝肉重量458kg、484kg

出品番号	1席	2席
出品者	宮城全共	宮城全共
文	北平5	徳川文
種別	去勢	雌
枝肉重量	458kg	484kg
歩留等級	CS	CS
歩留率	75.3	75.3
歩留率	9.3	9.3
歩留率	A3	A3
歩留率	98.8	98.8

出品番号	127	9
出品者	宮城全共	宮城全共
文	北平5	徳川文
種別	去勢	雌
枝肉重量	458kg	484kg
歩留等級	CS	CS
歩留率	75.3	75.3
歩留率	9.3	9.3
歩留率	A3	A3
歩留率	98.8	98.8

最後に、水田に飼料基盤をおく肉牛経営の課題と研究開発の要望について述べさせていただきます。

まず、現在行っている周年放牧では、季節による可食草量の変動が大きく、草の少ない時期は稲 WCS を放牧場に運んで補給しています。とくに冬季は、稲 WCS に依存しています。よりいっそうの省力化とコスト低減には冬季でも青々として生産量の多い放牧飼料の開発を期待します。

つぎに、育成期の粗飼料多給飼養が枝肉の歩留まり等級に及ぼす影響については是非、解明していただきたいと思います。

3つめは経産牛の放牧肥育です。フラットな水田では放牧牛の運動に伴うエネルギー消費を抑えることができます。そこで、脂肪の質を含めた肉質を考慮しつつ、増体効率の高い牧草・飼料作物及びその放牧利用技術の開発を期待します。

水田に飼料基盤をおくドリームファームの経営にとって、コメ政策や水田作経営の動向は、たいへん気になるところです。現在の水田の飼料利用は、コメ政策の影響を強く受けます。また、比較的規模の大きな水田作経営でも後継者のいない経営が多く、わが家にとって、稲わらや稲 WCS の供給が不安定になることも危惧されます。耕畜連携による畜産経営が安定して継続できるよう、水田作経営の後継者が魅力とやりがいの持てる水田農業ビジョンを描き、それを後押しする水田農業施策を望みます。

また、将来、わが家で水田管理を預託せざるを得ない状況が起きることも想定されます。牧草放牧の拡張の方向も考えますが、舎飼いの肥育牛の堆肥還元も考えなければなりません。このため、繁殖肥育一貫経営向けの省力的な水田の飼料生産及び放牧利用モデルの開発を是非考えていただければと思います。



Practice and challenges of year-round cow grazing on paddy fields

Hiroya Sato, Dream Farm

I work with Wagyu beef breeding and finishing farming with my family in Joso city, Ibaraki prefecture. Joso city is in the Kanto plain and is surrounded by a large river. Therefore, rice cultivation farming is popular in my city. Cattle feed for breeding cows on our farm is dependent on forage produced in the paddy field. This picture shows a cow grazing on regrown forage rice on the paddy.



Dream farm is run by four members of my family. Haruhiko, my son, takes care of breeding, rearing calves, and finishing. Chihoko, his wife, is in charge of nursing, but she is currently on maternity leave. My wife, Hiroko helps her and takes on administrative tasks. I take on pasture and general management. We rear 85 heads of Wagyu breeding cows and 170 heads of finishing steers and heifers at the moment. Sales amounted to NZ \$ 1,000,000 last year.

Outline of Dream Farm	
<ul style="list-style-type: none">○ Hiroya (Manager, 64yr) : General, Pasture○ Hiroko (Wife) : Feeding, Administrative○ Haruhiko (Son, 37yr) : Breeding, Rearing, and Finishing○ Chihoko (Daughter-in-law) : Nursing	
<ul style="list-style-type: none">○ Wagyu Beef Cattle Farming:<ul style="list-style-type: none">85 heads of breeding Cow, 170 of finishing cattle59 heads sold, Sales amount: NZ\$ 1000,000Breeding cow is grazed all year round using pasture and regrowth of forage rice on paddy field○ Operation land for forage and pasture<ul style="list-style-type: none">Pasture for rearing cattle & breeding cow; 10 ha paddy, Silage & grazingForage rice for breeding cow: 12 ha paddy, Silage & grazingRice straw for finishing: 40 ha paddy	
Principles : Standard of living, Reasonable farm scale for family labor, Use of paddy fields	

We operate 10 ha paddy field for harvesting balage and cow grazing. We also make balages of forage rice which is cultivated by rice farmers, after which we graze our cows in the regrowth of forage rice. We cultivate grass for grazing from autumn to early spring on the paddy. We also harvest 40 ha of rice straw for finishing cattle.

‘Standard of living, Reasonable farm scale for family labor, Use of paddy fields’ are our principles.

Let me tell you of our farming history. I started Friesian steer finishing farming in 1975. Since then our farming has ventured into cross breed finishing, Wagyu finishing, and Wagyu breeding. My son started farming with us in 2000, however, we could only cultivate 2 ha of pasture at that time, and roughage feed for 30 heads of cow failed.

The government has promoted cultivation and use of forage rice since 2001. Thanks to forage rice cultivation by my neighbouring rice farmer, we managed to get enough forage for our cows and consequently increase their number. However, farming became labour intensive because

of the addition of forage bailing, manuring, and transporting them between the cowshed and paddy fields.

In 2006, we started cow grazing and developed a year-round cow grazing system where we combined grass with forage rice on a paddy field with Dr. Senda. It helps save labour in breeding cows. Thanks to the year-round cow grazing system, we can concentrate on caring for cattle, and

improving reproductivity, growth of calves, and meat quality. Finally, we won the emperor's cup in the agricultural festival and received an award in the Wagyu meat competition.

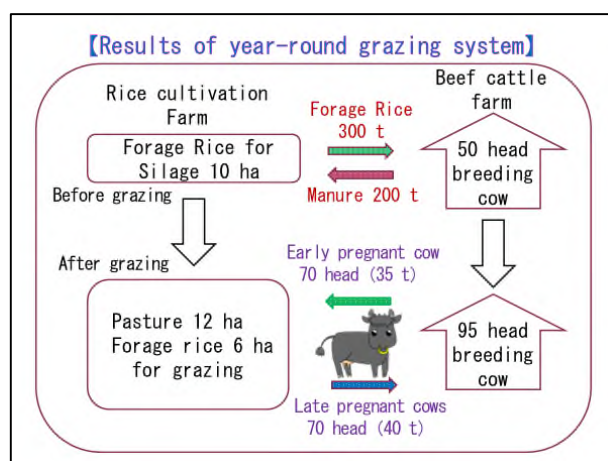
History of Dream Farm	
1975	Farming start, Friesian Steer finishing, 50-60 head
1981	Convert to cross breed finishing, 50 head
1991	Liberalization of beef imports
1992	Convert to Wagyu breed finishing and breeding
2000	Successor farmer, 30 head of breeding cow, <u>Lack of forage</u>
2001	Forage rice use starts with rice cultivation farmers
2005	50 head of breeding cow using 15 ha forage rice, <u>Overwork</u>
2006	<u>Cow grazing on unused land</u>
2007	<u>Cow grazing on paddy, Late autumn grazing by fodder rice</u>
2008	<u>Year round cow grazing system using pasture and fodder rice</u>
2010	<u>Triple cropping with forage rice, regrowth, and grass on paddy</u>
2014	Emperor's Cup winner in the agriculture festival
2016	Heifer Grazing starts
2017	Honors Award of carcass meat class in the Wagyu contest
2018	<u>Cow grazing starts just after calving, Calf rearing starts saving grain feed</u>

These photos show the former year-round grazing system. About 50 heads of pregnant cows are grazed on 18 ha of paddy fields throughout the year. They are fed by Bahia grass pasture from May to October, forage rice from November to December, Italian ryegrass with forage rice balage from January to February, and Italian ryegrass that is oversewed using a seeder machine. Establishing this



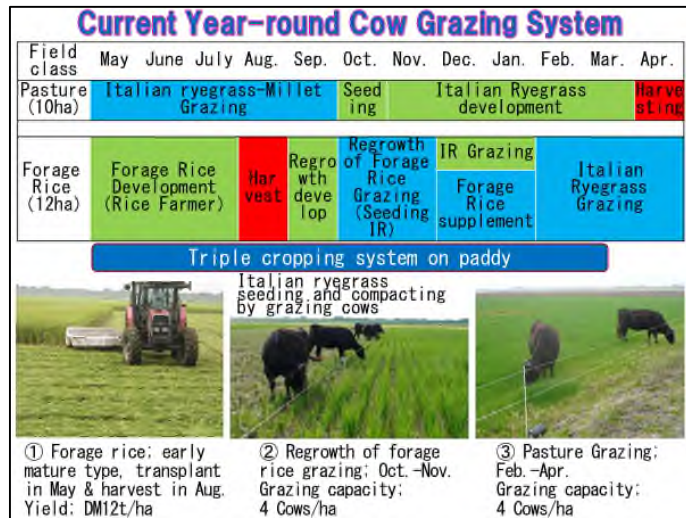
system saved the cowshed and enabled an increase of 95 heads of cow in our farm. However, this year-round grazing system has stopped due to the change of intention in rice cultivation farmers because government policy has stressed the promotion of forage rice and grain feed rice production, and has given a lot more subsidies for their production compared to grazing.

This year-round cow grazing system saves balage and transporting work. Before we applied this system, we transported about 500 tons of forage rice and manure between cowshed and paddy fields, but this system saved 70 tonnes of cow transportation. Furthermore, it saves feeding and manure treatment work in the cowshed. As a result, we could increase the heads of beef cattle



with less work and without constructing more cowsheds. Rice cultivation farmers could also enlarge their farm size by applying labour-saving grazing on paddy.

This slide shows current paddy use and year-round grazing system. In the grass pasture, after grass balaging in early May, cows are grazed until end of September except on the river side. In the paddy fields, after balaging forage rice in mid-August, we spread fertilizer and Italian grass seed. The important factors are drainage and fertilizer. Since regrowth of forage rice lacks protein, I apply 40 kg of nitrogen per ha. This allows the growth of high quality regrown forage rice which includes more than 10 % crude protein to dry matter. Cows are grazed and fed the regrown forage rice in autumn, Italian-ryegrass with balage in winter, and Italian-ryegrass before transplanting forage rice. We use paddy combined with forage rice and grass for grazing in all seasons.



There are no trees and sheds in the paddy field. This condition bears the risk of heatstroke of grazing cows during mid-summer. Therefore, we set up sun blinds to offer relief to the cows. Fig.1 shows that the number of cows increases with increase in the area of paddy fields.

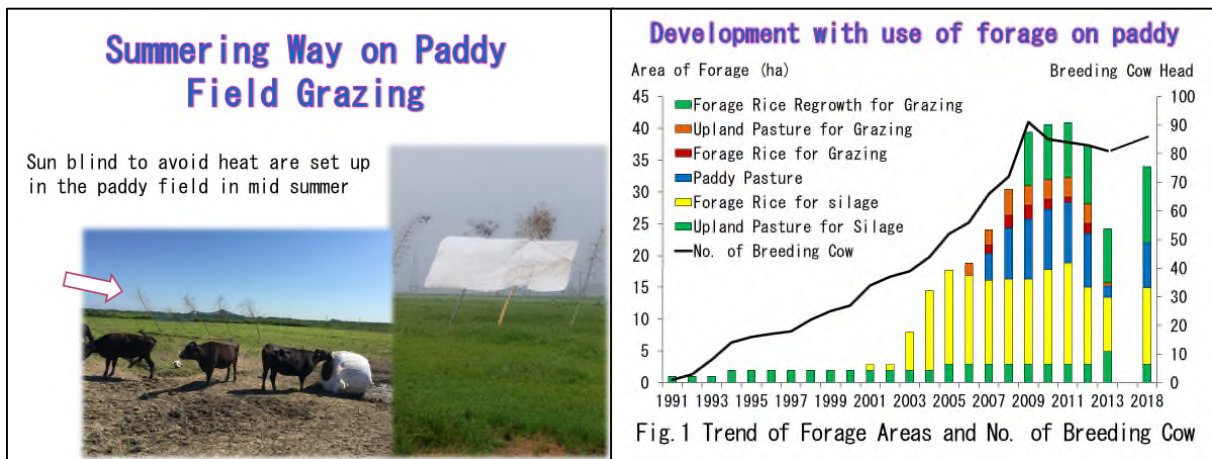
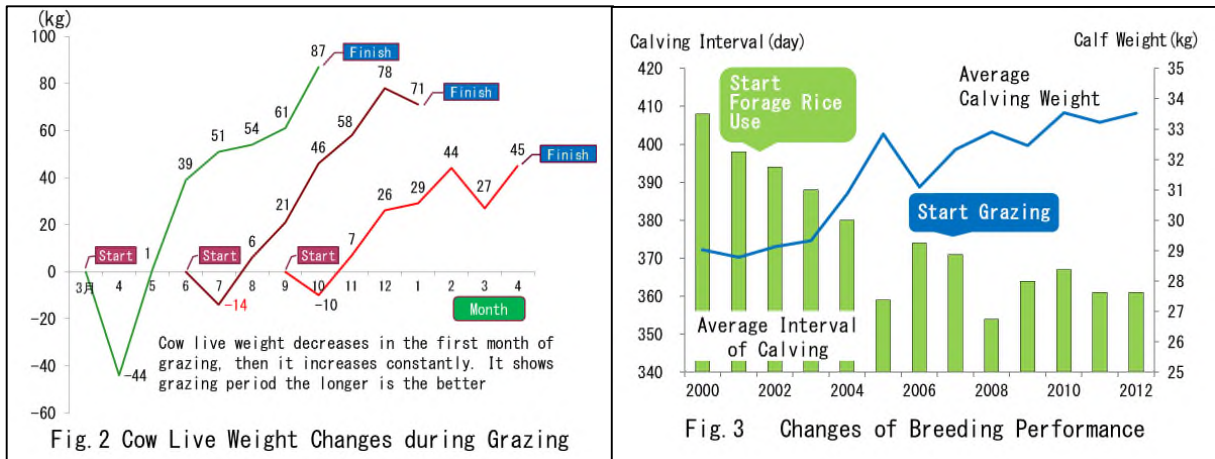


Fig.2 shows changes in the weight of cows when grazing on paddy. Cows lose weight during the first month, recover it the following month, and continue to increase in weight. If the grazing period is limited from spring to autumn, cows that confirm conception and start to graze in autumn or cows that are likely to produce calve in spring are grazed only for a few months, and their nutritional status may decrease. However, establishing this year-round


grazing system enables cows to graze for about 7 months and improve their nutritional status regardless of the season. This is a hidden advantage of year-round grazing.

Fig.3 shows changes of breeding performance in our farm. The bar is the calving interval, and the line is the calving weight. After applying year-round grazing, calving intervals became shorter and calving weight increased. Our breeding cows have attained more than 100% reproduction since 2005. Additionally, after cow grazing, calving difficulty has reduced. Average calving weight is more than 35 kg these days.




The slide on the right side shows the current beef cattle production flow in our farm. Breeding cows are fed in the cowshed from one month before calving to their next conception confirmation which takes about 5 months. We provide 4 kg of forage rice, 3 kg of lucerne hay, and 2 kg of grain feed to each cow per day. After confirming conception, cows are grazed before calving which takes 7 months. During the grazing period, I check each paddock and cow twice a day providing them with a handful of supplements as shown in this photo. This process enables the development of a trusting relationship with the cows making it easy to handle them. We try to graze cows for 11 months per year. Cows are only fed in the cowshed from one month before calving to one week after calving. Estrus cows are artificially inseminated in the cowshed. This grazing will be applied to all cows if there is enough paddy fields.

Breeding Cow Management



Cowshed Feeding: Just before Calving - Pregnancy check
 • Forage Rice: DM 4 kg/day
 • Lucerne Hay: 3kg/day
 • Concentrated feed: 2kg/day (last month of pregnancy)



Grazing on Paddy: Pregnancy check - Late Pregnancy (Each cow are grazed for 7 months)

↓ New Initiative

Grazing on Paddy except for 1 month before & after calving (11 months Grazing)
 Estrus cow are caught & done artificial insemination in the cowshed. This grazing will be applied to all cow if it ready for enough area.

Calves are weaned from their mothers and artificially nursed in a private stall until they are three months old. This is the reason that every calf is well grown. Calves are moved to the rearing barn and fed in 4 heads per mob. Their feed is domestic Italian ryegrass silage and

grain. The amount of grain feed for every calf is gradually increased to 4 kg per day around their eighth month. We are facing a challenge in reducing grain feed to less than 1 kg per day and supplying more grass silage when the calves are 6 months old. Evaluation revealed that the value of these calves is low in the calf market; however, I think that such a rearing method will result in much better carcass meat which lowers wasteful fat between muscle. Heifers for breeding were fed in the cowshed until their second conception two years ago because young heifers are very active and difficult to handle in the grazing paddock. Currently, we graze first conception heifers because it is easier to handle heifers while providing more care from nursing to rearing.

Nursing and Rearing

Nursing: Early weaning, artificial nursing in private stall until 3 months old
 Feed: artificial milk, milk replacer, timothy

Upside of artificial nursing: Equality of growth

Rearing: 4 heads/mob, until 8 months old
 Feed: Italian ryegrass, concentrated feed (Maximum 4kg/day)

New Initiative

Feed: limits 0.5 kg of concentrated feed and well-fed of Italian ryegrass

We start to feed steers and heifers for finishing after they turn 8 months old. We change their feed from grass silage to rice straw and more grain feed. Typical feed per day is 10 kg of grain and 1.5 kg of rice straw which gets rid of vitamin A. Shipping age is around 30 months old, average carcass weight of a steer is 540 kg and a heifer is 480 kg; 98% of them are ranked 4 or 5 on a 5-grade evaluation. Average value of the carcass is about NZ\$ 33 per kg. I think a cow's comfort during grazing has a good effect on growing foetuses, and calf and meat quality.

Finishing

Finishing starts 8 months old and end 30 months old
 Feed: Concentrated Feed (Max 10kg/day) + Rice straw 1.5kg

Meat production results
 Steer: Carcass Weight 540 kg
 Heifer: Carcass Weight 480 kg
 High quality rate: 98%
 Value: NZ\$33/cwkg

Cow grazing makes good growth of calf and high quality meat?

These steers got an outstanding performance award at the National Beef Cattle Competition in 2017. These photos are cross sectional views of their carcasses and evaluation scores.

Winner Steers at National beef cattle competition 2017

24 months old, live weights are 746 kg & 716 kg, carcass weights are 484 kg & 458 kg

9区 126		9	
出品番号	126	出品番号	9
出品名	肉用種	出品名	肉用種
性別	雄牛	性別	雄牛
年齢	24月	年齢	24月
体重	746kg	体重	716kg
屠体重量	484kg	屠体重量	458kg
肉率	64.9%	肉率	64.1%
脂肪率	11.1%	脂肪率	11.1%
筋肉率	75.3%	筋肉率	75.3%
骨格点	3.0	骨格点	3.0
肉質点	4.0	肉質点	4.0
総合点	4.0	総合点	4.0

9区 127		9	
出品番号	127	出品番号	9
出品名	肉用種	出品名	肉用種
性別	雄牛	性別	雄牛
年齢	24月	年齢	24月
体重	716kg	体重	716kg
屠体重量	458kg	屠体重量	458kg
肉率	64.1%	肉率	64.1%
脂肪率	11.1%	脂肪率	11.1%
筋肉率	75.3%	筋肉率	75.3%
骨格点	3.0	骨格点	3.0
肉質点	4.0	肉質点	4.0
総合点	4.0	総合点	4.0

Finally, I'd like to discuss some topics and research needs for beef cattle farming based on the paddy feed.

In Japan, during monsoon, pasture supply fluctuates from season to season, and we often transport balage to pasture for supplement feed. In particular, grazing cows strongly depend on forage rice balage during winter. We hope to establish a stable cow grazing system all year-round that includes crops for winter grazing.

The next topic is a rearing method that provides less grain and more roughage which we are challenging. I hope to research how this method affects beef meat quality.

The third topic is the possibility of grazing finishing cows. Paddy fields are flat and they grow high quality grass in great quantity. This saves on energy metabolism associated with exercise. I hope to research on cow finishing grazing techniques using suitable paddy feed which enables the quick growth of cows and allows market-evaluated meat quality.

We are concerned with rice policy and the future trend of rice cultivation because we depend on paddy for our feed. I hope to draw an attractive and worthwhile paddy farming model in the future, and promote a policy that acknowledges it.

I also hope to develop an alternative year-round grazing system for beef cattle breeding and finishing farming which is considered as manure treatment of indoor finishing cattle without forage rice.



(Translated by Masayuki Senda, NARO)

里山での周年親子放牧の生産管理

(有) 富貴茶園 永松英治

富貴茶園の永松英治です。私は親子周年放牧の生産管理について発表させていただきます。わが家の本業はお茶屋で茶の栽培と加工を行っています。現在、茶園は14haあり、1番茶は小売りで販売し、2番茶の一部を原料用として伊藤園へ出荷しています。そして、副業として始めた和牛繁殖部門があります。現在、22haの放牧地で、38頭の繁殖牛を飼っています。繁殖用に保留している雌子牛が14頭いますので、近いうちに繁殖牛は50頭になります。

わが家の飼養管理の特徴は、周年放牧を行っていることと、子牛も放牧を行っていることです。このため、牛舎はありません。子牛もずっと牧場で親と一緒に生活をしています。親子放牧ですから産まれてから出荷するまで子牛を離乳させず親につけています。親子放牧で最も大切なことは子牛が野生化しないように、毎日簡易施設に集畜して、餌を食べさせる訓練を行いながら、常に子牛とスキンシップをはかることです。

下の写真は富貴茶園の牧場です。青く生えているのはバヒアグラスと言う暑さに強いシバ型の牧草です。このバヒアグラスが4月20日頃から12月20日頃までの親牛と子牛の粗飼料となります。12月20日から4月20日まで間は、水田作経営から購入した稲発酵粗飼料（稲WCS）を、1日1頭あたり現物で約12kg与えています。

放牧地の山頂部には樹木を残しています。これが夏は日陰となるため、昼間、牛は木陰のもとでゆっくり過ごし、朝晩、放牧地に出てきて牧草を食べています。子牛は懐いているので私が来るとこの写真のように跳んで来ます。

経営状況

○有限会社富貴茶園（お茶の栽培、加工、販売）
茶園面積 14ヘクタール
出荷先 農協 伊藤園 小売り 卸売り

○繁殖黒毛和牛経営

放牧場面積 22ヘクタール
母牛 38頭
販売子牛（平成29年） 11頭（雄10頭、雌1頭）
保留子牛 14頭（雌）

永松式放牧の特徴

1. 周年放牧である。
雨が降っても、雪が降っても、台風が来ても一年中放牧している。
2. 親子放牧である。
生まれてから出荷するまで子牛は親についている。
3. 子牛の調教を行う。
出産2時間くらいからスキンシップを初めて、毎日スタンションにロープで繋ぎその子牛の定位置を覚えさせる。

周年放牧について

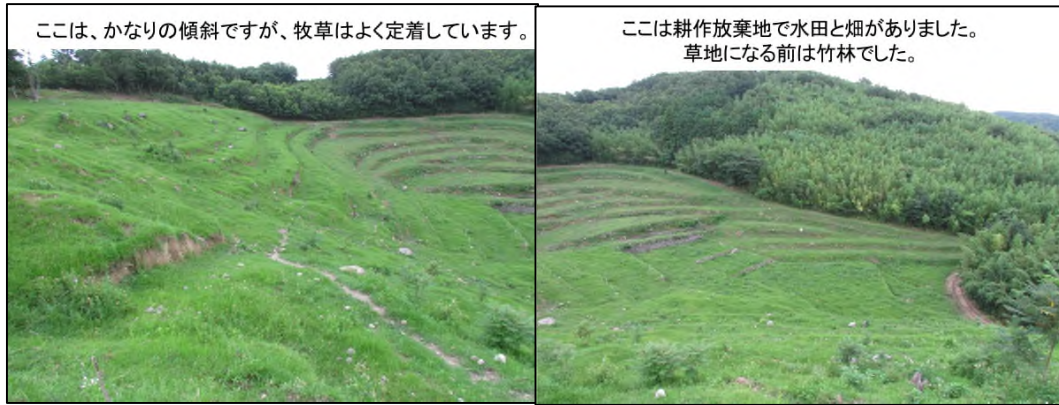
一番大事なことは牧草を生やすこと、雑草ではだめです。再生能力が違う。
ここは竹林だったところでした。
4月20日～12月20日までこの牧草（バヒアグラス）が主食です。
12月20日～4月20日までWCSが餌です。（一日量12kg）
牛舎はないので牛が牛舎に入ることはありません。



牧場の一部に日陰用の木を残している。
子牛も人が来ると興味深く近寄ってくる。



急傾斜地の多い牧場ですが、耕起しないでバヒアグラスを播種します。雑草も結構生えますが、妻が掃除刈を欠かさず行うため、バヒアグラスがよく広がっています。写真のテラス状の場所がかつて水田だったところで、水の溜まりやすい場所はバヒアグラスの生育がよくありません。奥の方に竹藪がありますが、手前の牧草地も以前は同じように雑木や竹で覆われた状態でした。



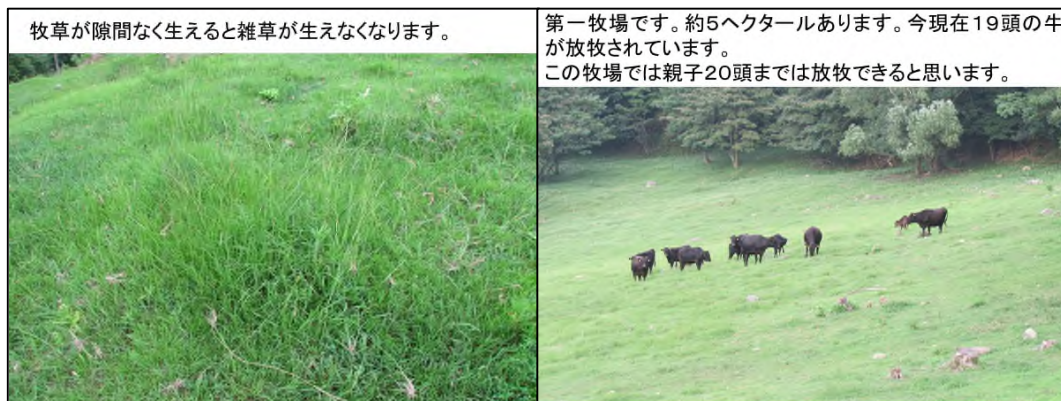
竹や雑木で覆われた里山は、冬の間、業者に委託してブッシュチョッパーという機械で伐採と粉砕をしてもらいます。右下の写真はブッシュチョッパーで雑木等を伐採・粉砕したあとの状況です。このあと電気牧柵を張って牛を放します。竹は伐採しても3～4年はタケノコが生えてきますが、放牧牛はタケノコを食べますので、1度伐採して牛を放牧し続ければ竹藪に戻ることはありません。そして春から夏にバヒアグラスを播種します。



この写真は翌年の冬の状態です。ところどころに残っていた雑木は伐採して焼却し、春にバヒアグラスを追播します。こうして雑木林で覆われた里山をバヒアグラスの草地に変えていきます。



バヒアグラスはランナーで広がっていきませんが、牛が排せつした部分は、しばらくの間牛が食べないため出穂します。その種子からもバヒアグラスが広がっているように思います。現在、放牧地は3箇所あります。最初に造成した第1牧場は、やや平坦な場所で約5haの草地に親牛10頭と子牛9頭を放牧しています。牧草は少し余る状態です。バヒアグラス草地が広がると、親子で20頭、1haあたり4頭くらいが良い草地の状態を維持できる放牧密度と思われる。



こちらは第2牧場で12haの牧区を2機のソーラー式のパワーユニット（変圧装置）で管理しています。通電する電気牧柵には太めの白いワイヤーを使用しています。青色の細いワイヤーを使ったことがありましたが、牛がよく脱柵しました。牛が脱柵してしまうと放牧畜産は成り立ちませんので電牧線を選ぶ時には気をつけてください。



これは牛舎ではなく放牧牛に補助飼料を与えながら、健康状態や発情、お産の兆候などを確認するための簡易施設です。普段はこの施設に自由に入出入りさせないように入り口に電気牧柵を張っています。補助飼料を与えるときだけ、この簡易施設に朝夕集め、親牛にはフスマを1kgずつ1日2kg与えます。すべての牛が均等に補助飼料を食べ、個々の牛の観察が容易にできるようにスタンションを設置しています。牛は必ず同じスタンションの場所に入りますので個体識別と観察が行いやすくなります。



繁殖経営で最も大きな費用は飼料費ですが、私が行っている周年親子放牧方式では、母牛と子

牛1組の飼料費は以下のようになります。母牛に与えるフスマが1日2kg(71円)、冬季4か月間に与える稲WCSが1日12kg(150円)、併せて年間39千円です。子牛は10か月齢で販売しますので、それまでの濃厚飼料代は約43千円、親子併せて82千円ほどです。全国平均は22万円ですので6割以上も少なくなっています。儲かる話はあまりしたくありませんが、現在の子牛の販売価格だと収益性のかなり高い営農になります。

○永松式周年放牧のメリット①			
1. 餌代がかからない。 母牛の餌代を計算してみます。			
1日の量	フスマ	2kg	300日×71=21,300円
	WCS	冬季 12kg×12	5円=150円×120=18,000円
合計(年間)			¥39,300円
2. 子牛の餌代(10ヶ月飼育した場合) 豊後牛育成期用で計算			
生後1ヶ月	10g	30日×0.66円	=19.8円
2ヶ月	100g	30日×6.65円	=199.5円
3ヶ月	500g	30日×33.25円	=997.5円
4ヶ月	1kg	30日×66.5円	=1,995円
5ヶ月	1.5kg	30日×99.75円	=2,993円
6ヶ月	2kg	30日×133円	=3,990円
7ヶ月	3kg	30日×199.5円	=5,985円
8ヶ月～10ヶ月	4.5kg	90日×299.3円	=26,937円
合計			¥43,116.8円
親子合計			¥82,416.8円

舎飼方式で繁殖牛を50頭も飼養すると、牛舎や堆肥舎、さまざまな機械が必要になりますが、周年親子放牧方式で、冬季の粗飼料は割り切って購入すれば、機械や施設に経費が掛かりませんし、排せつ物処理等の作業が発生しません。簡易施設には以前は電気も引いていませんでした。さすがに、冬、真っ暗なかで行う牛の観察や作業はたいへんなので、今年の冬に電気は入れましたが、使用料の限られた省エネな飼い方です。

○周年親子型放牧のメリット②	
糞尿処理をする必要がない。 50頭規模になると糞尿処理施設もかなり大きいものを造らなくてはならない。 施設だけではない、いろんな機械が必要となる。 また処理する農地の確保のため経費が発生する。	
永松牧場には一台の機械もない。電気も来ていない。油もいりません。大変な省エネです。	
では売る子牛はお金になるのか？ 大丈夫です。お金になっています。	
平成28年～29年まで24頭(雄23頭、雌2頭)出荷していますが、平均単価は¥737,813円でした。普通ではないかと思えます。	
出荷平均日齢 276.3日 出荷平均体重 297.4kg 平均DG 1.07	
分娩間隔は約13ヶ月です。子牛を付けていると発情が来ないとよくいわれるのですが、発情は3ヶ月以内にはほとんど来ます。中には来ないものもいますけど、それは個体の問題だと思います。	

雌子牛はほとんど保留して規模拡大をはかっていますので、平成28年～29年の出荷頭数は繁殖雌牛頭数に対して25頭と少ないのですが、平均単価は738千円です。放牧すると子牛は太らなと言われてますが、日増体重は1日当たりほぼ1kgに達しています。最初、子牛は放牧すると太りませんよと農協の人に言われましたが、実際は太りました。孫は野球をやっているランニングやウエイトトレーニングしていますが、いっぱい食べてどんどん大きくなっています。牛だけ牛舎に閉じ込めないと太らないというのはおかしいと思ったのが、子牛の放牧飼養をはじめたきっかけです。

子牛の管理について紹介します。子牛は放したままでは野生化してしまうので、生まれたらすぐに子牛とのスキンシップを始めます。また、子牛は餌を食べさせて大きくして売らないといけないので、餌づけをするためにも子牛と仲良くしておきます。初乳を飲む前に子牛に触ると親牛に突っかかれると言われますが、親牛との信頼関係を十分築いていますので、出産後でも親牛が私に突っかかってくることはありません。



左下の写真の子牛は生まれて3日目ですが懐いていて逃げません。スキンシップと言っても1回あたり2分くらいですが、これは非常に効果があります。右の写真はストマックチューブで初乳を飲ませているところです。生まれた時に初乳が出ない、初乳を飲む元気がないようなときには、こんなふうにしてストマックチューブで初乳を飲ませます。



子牛は産まれた日から、左下の写真のようにスタンションに繋がります。毎日繋ぐことで自分の席が決まります。子牛とのスキンシップも密になります。右下の写真は、子牛が濃厚飼料に慣れるように強制的に口の中へ餌を入れているところです。生後10日くらいから始めます。口に入れる量は少して二口くらいです。これを繰り返していると2～3か月くらいで子牛自らスタンションに頭を入れて餌箱で食べるようになります。



この写真は細い竹の棒を使って子牛を誘導しているところです。右へ行こうとすれば右の鼻面をたたき、左へ行こうとすれば左の鼻面を叩き、走ろうとすれば上から鼻面の上を叩くことで、子牛を自由自在に操れます。この便利な魔法の棒で子牛を餌場の方に誘導します。



左下の写真は調教が終わって自らスタンションに入って食べるようになった、3か月齢頃の子牛です。自らスタンションに入って食べるようになるのと調教は終わりですが、ブラッシングは5か月齢くらいまで続けます。右下は、母親の写真ですが、バヒアグラスとフスマだけが、ボディコンディションは非常に良いと思います。



左下は真冬の牧場です。冬の間は冬用の体毛が生えてむくむくしています。雪が降っても子牛も親牛とともに屋外で暮らします。右の写真は雪の中で産まれたばかりの子牛です。雪の中でも子牛も立って初乳を飲んで親について行きます。真冬であっても寒いとか言いません。寒いのでしょうけど。



冬の間には稲 WCS を与えているところです。1日 12 kgを2回に分けて与えています。1回に 10 kg与えると食べきれなくて残します。



この表は繁殖部門の財務状況を示したものです。売上高に対して経常利益は約5割にも達していません。

平成29年度財務状況					
貸借対照表		損益計算書		製造原価	
《資産の部》		《経営損益の部》		【材料費】	
【固定資産】		【売上高】		種苗費 395,927	
繁殖牛	2,675,848	子牛売上高	7,634,000	飼料費	3,476,251
育成仮勘定	3,565,000	売上高計	7,634,000	諸材料費	34,437
資産の部 合計	6,240,848	営業外収益	53,717	薬品費	198,131
				合計	4,104,746
《負債の部》		【売上原価】		【製造経費】	
【流動負債】		当期製品製造原価		農具費 229,703	
買掛金	825,277	固定資産育成高	2,460,000	修繕費	127,280
未払金	285,636	売上原価計	3,223,622	賃借料	10,372
短期借入金	3,421,440	売上総利益	4,410,378	人工授精費	330,557
負債の部 合計				減価償却費	880,964
《純資産の部》		共済、販売手数料等		合計	
繰越利益剰余金	3,770,980	販売費・一般管理費計	693,115		
利益剰余金計	3,770,980			当期総製造費用	5,683,622
		経常利益	3,770,980		
純資産の部 合計	6,240,848	税引前当期利益	3,770,980	当期製品製造原価	5,683,622
一頭当経費	製造原価	5,683,622			
	一般管理費	693,115			
	合計	6,376,737	母牛(38頭)	167,808	

放牧をすると事故がある、とくに自然分娩では事故のリスクが高くなると言われますが、富貴茶園では放牧による事故は1回も起きていません。病気も少ないので家畜共済は20%しか掛けていません。治療費は80万円ほど使えますが、年間5～6万円ほどしか使っていません。良くない意味で3Kが言われますが、放牧畜産は、きれいで、かっこよくて、金ももうかるこの3Kです。この放牧をして非常によかったなと思っております。

まとめ。

放牧することによって、牛は本来の姿に戻る。

授乳していると発情がこないといいますが放牧していると発情が来ます！

稲発酵飼料(WCS)を給与すると発情がこない？…放牧していると発情がきます！

分娩は介助なしで出産します。真冬の氷点下でも大丈夫です。

子牛は放牧すると発育しないといいますが、放牧するほうが下痢もなくよく発育します。

放牧は事故が多いといいますが、共済では極端に放牧のほうが事故が少ないことが分かっています。

Year-round cow-calf grazing management in hill countries

Eiji Nagamatsu, Fuki Chaen Ltd.

I would like to present about the management of year-round cow-calf grazing on my farm. Our core business is tea farming, called Fuki Chaen, we are cultivating and processing tea. Currently, tea plantation has 14 ha, first harvest is sold at retail, and a part of second harvest is supplied to Itoen for raw materials. As a side business, we raise Wagyu beef cattle breeding. We have a pasture of 22 ha and 38 breeding cows and 14 heifers, so the total number of breeding cow will be exceeding 50 soon. Year-round cow-calf grazing is the key features of our farm which means we do not have cowshed, calves are also grazed with cows without weaning until shipping to calf market around 9 months old. The most important thing is to train calves do not turn wild, we bring them to the hut and feed for training.

This is a picture of the pastureland at our farm. The main species of this pasture is Bahia grass which is strong against heat stress. This Bahia grass pasture is supplied to cattle from April 20th until December 20th. During the Winter season, between 20 December and 20 April of next spring, about 12 kg of purchased rice whole crop silage (WCS) is supplied to cattle a day.

The trees are left at the summit of the pasture land which make the shade in the summer season, so cattle stay under the shade of these trees during the daytime, and they come out to the pasture in the morning and evening and eat grass. Calves welcome me when I go to paddock like this picture.

Business condition

- Fuki Chaen Ltd. (Tea cultivation, processing and sales)
Area for tea cultivation : 14 ha
Supply to JA and Itoen (tea company) , wholesale and retail
- Breeding of Japanese black cattle
Area for grazing : 22 ha
in 2017 Cow : 38 heads
Sales calves : 11 heads (10 male, 1 female)
Retained calves : 14 heads (female)

Features of Nagamatsu style grazing

1. Year-round grazing without cowshed : even if rains, snow falls and typhoon.
2. Cow/calf grazing : from calving to sales
3. Train the calves : start training with soft stroke within 2 hours from calving and connecting to stanchion with loaf everyday

About year-round grazing

The most important thing is to grow pasture, not weeds. There is big different ability in the regrowth.

This Bahia grass pasture was a bamboo grove originally. Now we graze here all the seasons of through the year without cowshed. From 20th April to 20th December Bahia grass is staple diet for cows and during the winter season to next spring forage rice is fed.



There are some trees left for shade on the part of the paddock.

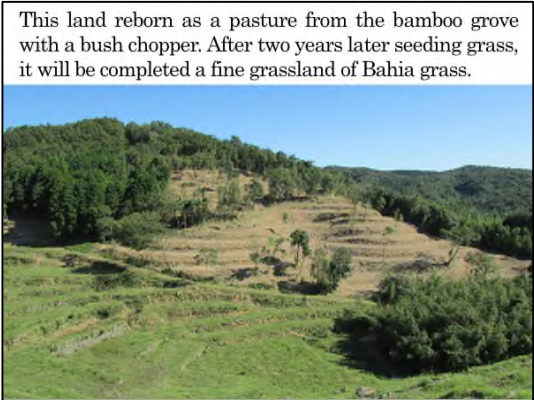
In our farm, calves come closer when people come having interest.



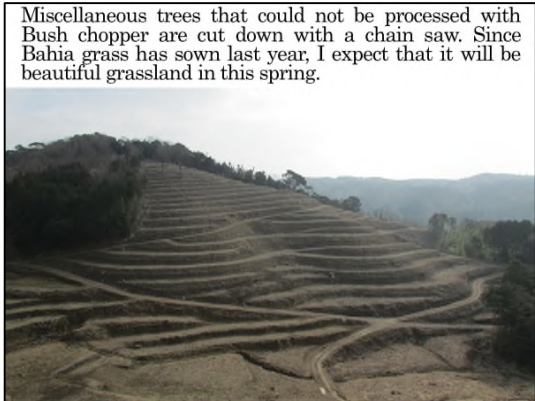
Since our farm has many of steep slope like the picture, we sow the seeds of Bahia grass without plowing. Weeds grow well too, but my wife does not miss weeds removing, so the Bahia grass spreads well. In this picture, the top of terrace was a paddy field before, and the place where water tends to accumulate is not good for the growth of pasture. The bottom of terrace was a grove within bamboos and miscellaneous trees originally like the back of paddock in the pictures.



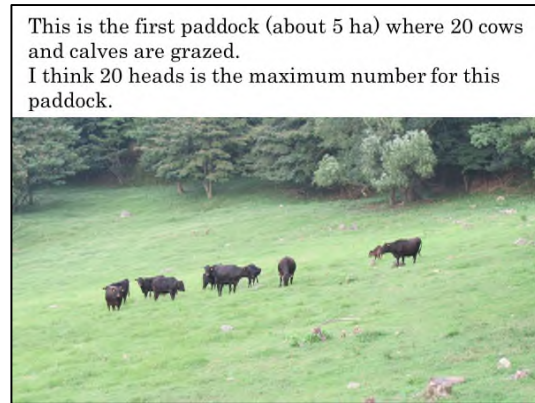
The bamboo and miscellaneous trees in grove is logged and crushed by the contractor using Bush chopper during the winter. This picture is the situation after logging and crushing by Bush chopper. The cattle are released after the electric fencing. Bamboo shoots grows for 3 to 4 years but cattle like to eat that, so if grazing continues after cutting trees, it will not return to bamboo bush. Then we sow Bahia grass from spring to summer.



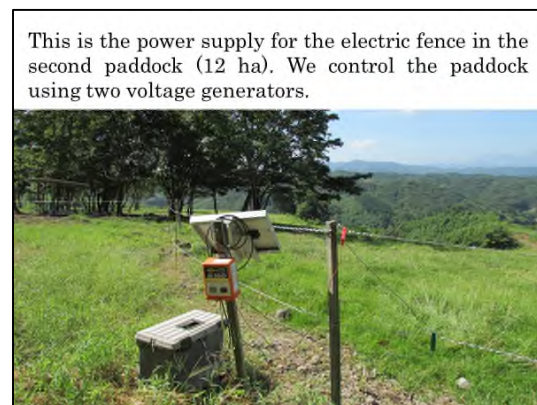
This picture is the state of the winter of the following year after logging. The remaining trees are cut down and incinerated, and Bahia grass is sowed again in the following spring. In this way we are converting the copse (village-vicinity mountain) to the Bahia grass pasture at Satoyama.



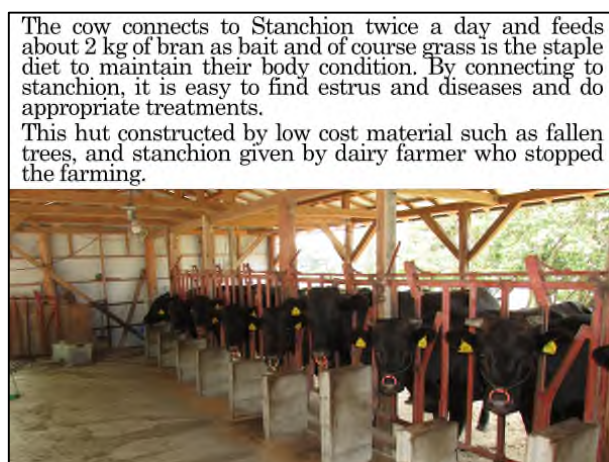
Bahia grass spreads with runners, and the patch by excretion of animal come into ears because cattle tend to do not eat there for a while. I think that this also spreads out the grass seeds. Currently, there are three paddocks in our farm. This picture on right is the first paddock of about 5 ha where is slightly flat, now 10 cows and 9 calves are grazed. I think the grass is plentiful even now, when the grassland spreads out more, it seems that 10 cows and 10 calves, 4 cow-calf per hectare is suitable to maintain good pasture condition.



This picture is second paddock of about 12 ha, where is managed by 2 solar-type voltage generators. Now I am using a thick wire for electric fencing, which is white wire in the picture, to supply power. I had used a thin wire, but the cattle escaped well. Since to prevent escape of animal is important in the grazing management, so I would like to suggest to be careful when choosing the materials of electric fence.



The facility in the picture is not a cowshed but this is simple facility of catching cattle for checking health condition such as estrus, indication of calving by tolling them using supplementary feeds. I usually stretch an electric fence at the entrance so as not to let this facility freely go in and out. I gather the cattle to this facility with 1 kg of bran as bait in the morning and evening, total 2 kg each day. Stanchion is installed to feed supplements evenly to all cows and for easy observation. Since I trained cattle to enter the same slot on the stanchion, individual identification is carried out easier.



The largest expenditure in beef breeding is feed expenses, here I would like to present the cost of feed for one cow-calf pair in our farm by year-round cow-calf grazing as follows. The feed for cow is 2kg (0.9 NZD) of bran per day, 12 kg (1.9 NZD) of rice WCS per day for 4 months in winter, annual total is 495 NZD. Calves are sold at 10 months of age, concentrate feed cost is about 539 NZD, total expenses of feed for cow and calf are 1,034 NZD. Compare to nationwide average expenses for feed of 2,750 NZD, our expense is less than 60%. Current situation of calf price in Japan which is very high, it is very profitable.

Merits of Nagamatsu style year-round grazing ①			
• low cost for feeding			
1. Cow			
Bran	2 kg (0.9 NZD)	× 300days	= 270NZD
Forage rice	12 kg (1.9 NZD)	× 120days	= 225NZD (only winter)
Total(per head and year)			495NZD
2. Calf (in case of 10 month breeding for bungo-gyu)			
Age (month)	Amount (kg)	Period (day)	Cost(NZD)
1	0.01	30	0.2
2	0.1	30	2.5
3	0.5	30	12.5
4	1	30	24.9
5	1.5	30	37.4
6	2	30	49.9
7	3	30	74.8
8~10	4.5	90	336.7
Total			538.9
Cow and Calf total per year : 1,034 NZD			

If 50 heads of breeding cow are reared in cowshed, it is required to build compost barn and other various facilities. However, in the year-round cow-calf grazing, no expenses are required for machines and facilities and work labor such as manure treatment except for a winter feed. Electricity was installed from this winter for the observation and other works in the darkness and winter, but it is an energy-saving way of using the limited electricity fee.

Merits of Nagamatsu style year-round grazing ②
• At the scale of 50 heads, manure facility should be constructed and it is also needed numbers of machines and the land for manure treatment which makes expenses. There is no machine for manure treatment at Nagamatsu Farm. Therefore, there is no need for big electric facility and fuels too. I think my system is very energy saving.
• Calves make money? Yes, they are. It has become money. We sold 24 heads (23 male and 2 female) in two years from 2016 to 2017, the average unit price is 9,223 NZD. The average day age was 276.3 days and average weight was 297.4 kg and average daily gain was 1.07kg at sales.
• Calving interval is about 13 months. It is often said that estrus does not begin when cow being with calves, but estrus begins within 3 months in most cases at our farm. Of course, there are some cases that estrus does not begin but I consider it as an individual matter.

Because we are trying to keep heifer for the scaling up of farm, the number of sold calves in the period from 2016 to 2017 is as few as 25 for breeding cows, but the average value is 9,000 NZD. It is said that calves do not become fat in the grazing, but daily gain reaches approximately 1 kg per day. I inspired from my grandchild who is doing baseball and running and weight training, but he eats a lot and getting bigger and bigger. I thought that it was strange that cattle are not fattened unless they are confined in the barn, so I started cattle grazing and prove it as successful results.

From this slide, I will introduce the management of calves. Calves are wildened when leave them without training. Therefore, I am trying to make and keep close relationship for easy management, it begins from soft stroking as soon as they are born. It is said that touching calf before drinking colostrum makes cow attack human, however it was not happened in our farm due to trusting relationship with cow which we established already.

Nagamatsu style breeding

Once born, We begin to stroke calf immediately and repeat twice a day just few seconds. I think that being a friend of calf is the most important part of training.



The calf in the picture on left is 3 days of age, he felt me familiar and did not run away. The training what I called “skinship” takes just about 2 minutes a day, but this is very effective to make good relationship with manager. In the picture on right, I am feeding colostrum with a stomach tube. When cows cannot supply colostrum to calves, or calves do not have a power to drink themselves, I supply colostrum to a calf like the picture.

This is the calf 3 days old who feels me very friendly. The cow in my farm is very meek not only calf but also cow.



I give colostrum to calf using stomach tube when they do not have a enough energy to suck their selves. In that case, calf still stays outside, and cow look after calf.



Calves are connected to stanchion twice every day from the day they were born like the picture on left. According to this training they can remember their location on the stanchion. Also, the distance between calves and me is closer more. In the picture on right, I am forcibly giving

Calf is connected to stanchion everyday from the day they were born. According to this training they remember their location on the stanchion.

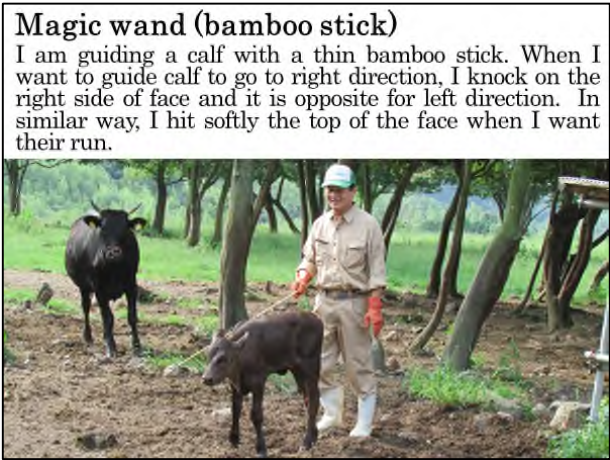


I forcibly give two bites of concentrated feed to calf to get used to. Early calves begin to eat around 10 days old.

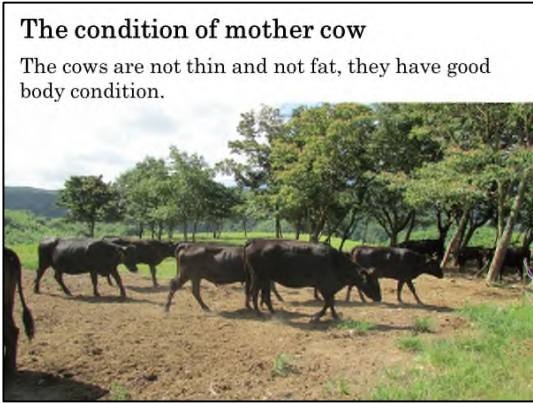
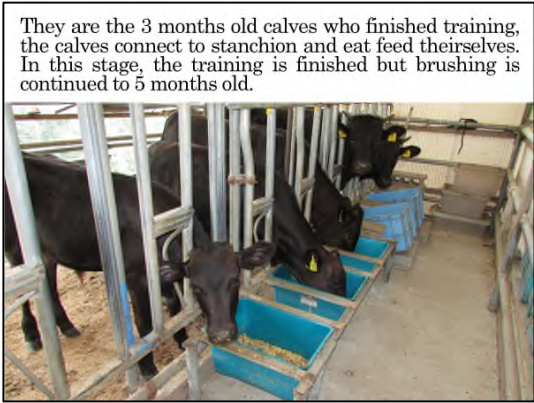


concentrated feed to a calf to get used to. It begins 10 days of age within about the amount of 2 bites. This training is continued 2 or 3 months until calves eat the feed themselves on stanchion.

I guide a calf with a thin bamboo stick. When I want to guide calf to go to right direction, I softly knock on the right side of face and it is opposite for left direction. In equivalent way, I hit softly the top of the face when I want their run. I call this stick as “magic wand”.



The calves in the picture on left are 3 months of age who began to eat feed themselves on stanchion after training. In this stage, the training is finished but brushing is continued to 5 months of age. I think the cows have good body condition within grazing and bran as supplement like picture on right.



These 2 pictures are taken in winter season. Body hair grows long and shaggy during winter season like picture on left. Even in the snowy weather, cows and calves stay outdoors. In the picture on right, the calf was born in the snow. Even in the snow, the calf stood, drunk colostrum. They never say that it is cold even in midwinter, I guess it's cold to them.



I give rice WCS during the winter. I give 12 kg a day divided into two times. When I supply 10 kg WCS at a time, they cannot finish eating and leave it.

Forage rice is the staple feed during winter. The amount of feed is 12kg per day.



This table shows the financial situation of the breeding department of our farm.

It is said that there is an accident rearing cattle under grazing, particularly the risk of accident is high at calving. However, there is no accident at our farm until now. The health problem of cattle is also very few, I am paying to insurance as only 20%. Although treatment expenses can be used about 10,000 NZD from the insurance per year, but I use only less than 800 NZD a year. It is said as 3K of beef cattle farming in a bad sense, but I would like to say 3 K in a good sense, which are clean (Kirei), cool (Kakkoi), money (Kane) under grazing. I am very glad to do beef farming with cattle grazing.

Finance condition in 2017			(unit: NZD)		
• Balance sheet		• Income statement		• Production cost	
Fixed asset		Income		Materials	
Cow	33,448	Calf sales	95,425	Seedling	4,949
Heifer provisional account	44,563	Sales total	95,425	Feed	43,453
Total	78,011	Non-operating income	671	subsidiary materials	430
				Medicine	2,477
Current Liabilities		Marketing cost		Materials total	51,309
Accounts payable	10,316	Production cost	71,045	Manufacturing expense	
Accounts payable other	3,570	Breeding heifer	30,750	Farm Equipment	2,871
Short-term debt	42,768	Marketing cost total	40,295	Repair	1,591
Total	56,654	Gross profit	55,130	Land lease	130
		Mutual & sales commission etc.	0	Artificial insemination	4,132
Net asset		Sales & general and administrative expenses	8,664	Depreciation	11,012
Retained earnings carried forward	47,137			Manufacturing total	19,736
Total	47,137	Ordinary income	47,137	Current Production cost total	71,045
		Profit before tax	47,137		
• Cost per head					
Production	71,046				
Administrative	8,664				
Total	79,709				
Cost per head (38 heads)	2,098				

Summary

I think grazing is good way to breed cow which is the most closest management to their natural habit. People said that estrus does not come when cow breast-feeding. However, most of cow begin estrus when they are grazing in my experience!

How about feeding Forage rice? If cow is grazed with Forage rice, it begins estrus too.

Cow calve itself without any assistant even under freezing weather in the middle of winter.

It is said that calves do not develop well when grazing, but it grows well without diarrhea.

It is said that grazing occurs many accidents, but in the survey by cooperative shows fewer accident in grazing than the breeding in cow shed.

(Translated by Jihyun Lim, NARO)

寒冷地での周年親子放牧の生産管理

春日牧場 春日 純生

北海道の十勝、幕別町で和牛繁殖経営を営んでおります、春日純生です。

この写真は真冬の春日牧場の様子です。マイナス 20 度以下に冷え込むこともありますが、朝日が射し込むと、牛たちは雪の中に立ってしばらく日光浴をしています。このような場所で周年で親子放牧を実施しています。



現在、繁殖雌牛約 100 頭を、通常は私 1 人で管理しています。今回のように出かけるときは妻に管理を依頼します。牧草地は約 21ha あり、すべて放牧利用しています。不足する粗飼料は道内から乾草を購入します。採草は行いませんので、モアやベラー、サイロ等はありません。畜舎は前経営から引き継いだもので、牛は自由に出入りできますが、牛舎の中に牛をつないだり、餌や水を与えることはしません。そのため、一般の肉牛経営と比べて施設や機械の投資額は極端に少ないと思います。数年前は繁殖牛を 120 頭飼っていましたが、高齢牛から産まれた子牛の市場評価が低いため、現在、繁殖牛の若返りを図っているため少し頭数が少なくなっています。

私は 35 歳で勤務していた商社を退職し、40 歳から北海道で和牛繁殖を始めました。当時は舎飼い繁殖牛を 200 頭まで増やしましたが、腰を痛め、牛の飼い方・接し方を考え直しました。ブラジルに勤務していた時、アルゼンチンまで足を伸ばし、目にした遊牧が印象に残っていて、放牧可能な離農跡地を買い取って現在の場所に移住し、以下の考え方で牛を飼っています。

まず、体力がなくても 100 頭以上の牛を 1 人で無理なく飼えること。そのためには、牛と飼い主との信頼関係の構築が欠かせません。信頼関係を築くには、牛にとってストレスの少ない快適

春日牧場表の経営概要

立地条件	北海道内陸(年平均気温6.8℃(1月:-7.5℃、8月:20.2℃)、降水量880mm、降雪深計201cm)
労働力	夫婦2人、通常は経営主(62歳)1人で管理
経営面積	30ha(うち放牧専用草地21ha)
飼養頭数	繁殖雌牛(2歳以上):65頭(平均年齢9歳) 繁殖雌牛(2歳未満):43頭、経産肥育牛22頭
施設	堆肥舎600㎡、畜舎600㎡、乾草庫、追い込み柵
器具	給水桶500l×3器 給水用タンク2器、草架4台
車両	フロントローダー2台、家畜運搬車

これまでの歩みと経営理念

- 1991年(35歳) 商社(南米勤務)退社、三重県で就労、松阪牛に関心
- 1996年(40歳) 北海道で和牛繁殖開始、繁殖牛200頭(舎飼い) 怪我、飼養方法の見直し(南米で目にした遊牧)
- 2001年(45歳) 放牧可能な離農跡地を購入し現在地に移住

1. 体力がなくても100頭以上の牛を一人で無理せず飼える経営
2. 牛との信頼関係を築く(怒鳴らない、牛を走らせない、待つ)
3. 放牧環境下での和牛の習性を理解し、ストレスを軽減する
4. 牛に掛かるストレスを考慮し、軽減する

(成果) 穏やかな気質の牛、深みのある牛、肥育時に食い負けない牛、お産の手の掛からない牛、病気に罹りにくい牛

【牛飼いとは、牛の習性を理解し、牛群に秩序を付け、ストレスのない環境を作り、牛と信頼関係を築くこと】

な状況を絶えず作ってあげることが重要です。とくに放牧環境下では、集団での和牛の習性をよく観察し理解し、群れに積極的に関与し秩序を与えることが重要と考えています。放牧飼養では牛は畜舎から解放されませんが、人と深く関わってきた和牛にとって、集団での生活や気象状況の絶えず変化する放牧環境は、舎飼いにない緊張感を与え、感受性が高まっていると思われます。このことをよく理解して適切に接すれば、気質が穏やかで、お産の手の掛からない、病気にかかりにくい牛が自ずと育つと思います。

ストレスの一つは狭い畜舎内での飼養ですが、私は全頭を周年放牧飼養します。ただし、放牧環境下でも強い日差しや降雨、降雪を伴う寒風は牛のストレスになるため、一定の施設は必要と考えています。このため、離農者から引き取った畜舎や、移住後に設置した堆肥舎は、常に開放し、冬季や風雪の強い際の牛の休息場として活用しています。また、購買者(肥育経営)の飼育環境を考え、子牛の離乳後と出荷前の一定期間、舎飼するための施設は必要と考えています。牧場は町外れの閑静な場所にありますが、



無音の環境は音が発生した際や、子牛が肥育農場に行った際にかえってストレスを受けるため、日中は穏やかな音楽を流します。また、牛は人の声に敏感なため、大きな声を出さず、叫ばず、牛の近くに寄った際は、「今朝は冷え込んだなあ」などと優しく声がけし、飼い主が来たら頼りになる仲間が来たと感じてもらおうよう心がけています。

日中も弁当と水を持って放牧地に行き、できる限り牛と行動を共にしながら、観察と声掛けを行います。ポイントは群れのリーダーの牛と、最も弱い牛に積極的に働きかける点です。リーダー牛には話しかけながらブラッシング等を行います。弱い牛は逃げがちですが、諦めずに近づいて声掛けを繰り返します。この行為を、多くの牛に絶えず見せることで、



飼い主がリーダーの信頼を得ている存在であり、他方で最も弱い個体にも特別に目をかけていることを認識させ、いじめをなくし群れの穏やかな秩序を保つことができると考えています。天候の急変や季節の変わり目はとくに注意します。大雨の時には、お産の臭いが流れて消え、親牛が子牛を見失い、子牛が弱っていることがあるため注意して見回ります。また、季節の変わり目の朝は早めに牧場に行きます。11月から12月の早朝は、分娩後の子牛を親牛が舐めないでいると低体温症になるため、前日にお産の兆候がみられた母牛のいる場合は、朝いつもより早めに牧場へ行きます。

餌と水の不足は牛にとって大きなストレスになります。このため、清浄な水と良質の粗飼料をふんだんに与えています。粗飼料は道内産のチモシーのサンプルを取り寄せ、牛の嗜好性を確認したのち購入します。チモシーは4つの草架で給餌し、残草(約3割)は敷料として利用します。水は毎日朝夕2回、取り替え、いつもきれいな水が飲めるようにします。12月から4月は約42℃に温めたお湯を与えます。冷たい水だと、給水桶に舌をつけピチャピチャ舐める程度ですが、温かいお湯だとズーズーと勢いよく飲みます。水は飼料の消化に必要なルーメン微生物の活動に不可欠であり、お湯を与えることによって粗飼料の摂取量が増し、冬でも栄養状態が良くなると考えています。



この施設は和牛繁殖を開始して、この地に移り住んでから建設した堆肥舎です。屋外や屋内でも牛床が濡れて、冷たいと、腹を冷やすため、牛は横臥し難いものです。横臥せず、立ち続けることも牛にとってはストレスになります。このため、牛がゆったりと横臥できるよう、麦わらや戻し堆肥をふんだんに施用し、牛床の保温につとめています。



繁殖牛は放牧地の牧草と道内産の粗飼料のみで飼養します。放牧飼養下での課題は、お産時等の事故の低減と繁殖性の確保です。私は産前産後も含め濃厚飼料を与えません。いわゆる増し飼いは行いません。このため、子牛の生時体重は25kg前後と小さいですが、お産は自然分娩で介助することはほとんどありません。また、草架や給水桶へ集まってくる牛の観察を通じて、健康状態や発情、分娩兆候等を把握します。繁殖牛の発情の早期把握のため、生後5～7か月齢の去勢牛も放牧します。

繁殖牛の飼養と繁殖管理

飼養管理
 周年放し飼い。分娩前後も含めて濃厚飼料は無給与、放牧地の牧草と道内産チモシーのみで飼養
 飲水施設(給水桶)への集畜時に健康状態、発情等を観察
 捕獲処置は柵に追い込み保定して実施

繁殖管理
 去勢子牛の放牧による早期発情確認、人工授精、周年繁殖
 自然分娩(毎日の見回りは欠かさないが、分娩介助はほとんどない)

繁殖成績
 繁殖後継牛の選抜:自家産に限定、産肉成績に加えて扱い易さ、お産の軽い系統、早産・流産のない系統を選抜
 受胎までの平均種付回数:1.4回(直近263産の平均)
 平均分娩間隔:421日(過去3年の平均)

繁殖牛の長期供用を考慮し、授乳中の発情は授精を見送るため、繁殖牛の平均分娩間隔は421日と長いですが、受胎までの種付け回数は1.4回と少なく、分娩事故は少なくなっています。

繁殖後継牛は10年前からすべて自家育成し、増体や肉質に関わる系統の他、受胎率が高く、流産や早産がなく、お産の軽い親牛の子を保留します。また、生時体重の大きい産子の種雄牛の交配は避けるようにしています。種付け等の処置のための捕獲は追い込み柵を利用して実施します。生まれたときの子牛の体重は25kg前後と小さいのですが、とても元気で20分もすると立ち上がります。粗飼料をふんだんに与えて飼っているためか、幅と深み、体高のしっかりとした牛が育成されています。生後17か月齢頃の育成牛のなかには、胸囲が200cmを超えるものも少なくありません。



15か月齢の育成牛：粗飼料中心の飼養でフレームの大きな牛が育つ

子牛は、生後3か月齢（離乳）までは、母牛とともに放し飼いをします。生後4日目くらいから親牛をまねて乾草に口を伸ばし、2週間頃には乾草を食べ始めています。1か月齢頃から、育成用の配合飼料を入れた桶を、子牛が下を潜れる高さに設置した電気柵の外側に置きます。配合飼料を本格的に食べ始めるのは3か月齢頃からです。スターター（人工乳）は与えません。生後3か月齢から5か月齢にかけて、離乳や去勢のため、1か月半ほど牛舎内で飼養します。この時の飼料は、育成用配合飼料を1日1～2kgと道内産のチモシーを不断給餌します。



子牛の哺育と育成管理

生後4日の子牛：乾草をついばみ始める

生後3週齢の子牛：乾草を食べ始める

生後5か月齢から7か月齢にかけて、再び放牧します。繁殖後継牛は以後ずっと放牧します。8か月齢～9か月齢（出荷前）は、再び舎飼いし、配合飼料を1日3～4kgとチモシーを与えます。子牛の捕獲は配合飼料入りの桶を徐々に牛舎近くに移動させ、育成牛を牛舎の中に誘導します。

子牛の出荷実績で出荷時までの発育を見ると、一定期間の舎飼いはありますが、去勢で日増体重1000gを超えています。購買者からはできる限り配合飼料の給与を抑え、去勢子牛で体重320kg以内、雌子牛で300kg以内での出荷を望まれています。購買者からは、「春日さんの生産子牛は肥育農場に来た時、一番小さいけれど、病気をしない。半年経つと一番大きくなっている。ビタミンAのコントロールなど肥育時の無理な飼い方に耐えられ、サシ（脂肪交雑）が入りやすく、肉質の高い仕上げができる」と評価されています。

出荷期間	性別	頭数	出荷日齢 (日)	出荷時 体重(kg)	日増体重 (g/日)
2013～2014年	去勢	21	265	286	1,004
2017年4月、7月	去勢	6	255	311	1,102
	雌	4	258	258	894

と畜期間	性別	頭数	肥育日数(日)	枝肉重量(kg)	日増体重 (g/日)	BMS No.
2013～2015年	去勢	21	646	494	791	7.4

牧草地は約 21ha あり、草種はケンタッキーブルーグラス、チモシー、クローバーが主です。移住当初は採草も考えましたが、傾斜地で作業が困難なことからすべて放牧利用にしています。当初は 7 牧区に分けて輪換式の集約放牧を行っていましたが、繁殖牛が 150 頭と多く、草架であたえる粗飼料が少なかつたためか、牧草地が泥濘化し、牛もストレスに感じていたようです。その後、現在のように牧区を区切らず定置式の放牧としています。草架で粗飼料を補給しながら繁殖牛 120 頭を飼養するのが、草地の状態が良く、草地更新も必要ないように思われます。21ha の面積に対して繁殖牛だけで 120 頭の放牧は過密に見られますが、傾斜地で排水性が良いこともあり、栄養価の高い短草状態が維持されています。草架で与える乾草は、春夏は 1 日 1 頭あたり乾物 3～4 kg になりますので、草地からの栄養依存度は 5 割程度です。施肥は行いませんが、ワルナスビやアザミなどの雑草はまめに除去します。



日常の作業は毎朝 7 時頃に自宅から牧場に来て、3 時間ほどかけて、①飲水桶の掃除と給水、②草架への乾草の入れ替え、③育成牛へ配合飼料給与、④発情観察、捕獲・種付け、除角や去勢などを行います。夕方 15 時頃から 3 時間かけて同様の作業を行います。牛は早朝と昼間にしっかりと放牧草や乾草を食べ、これらの時間帯はその場にとどまって反すうしているので、作業はスムーズに行えます。昼間は時間があれば弁当と水を持って放牧牛と行動を共にします。出張等で牧場を不在にする際は、草架に十分な乾草を入れておき、飲み水をホースから少しずつ流すようにして数日、不在にすることもあります。昼間の観察を除くと、年間の作業労働時間は約 2 千時間、子牛生産頭数 80 頭の場合、生産子牛 1 頭あたり 25 時間程度（全国平均の 5 分の 1）になります。

この表は春日牧場の子牛生産費を統計値と比較して見たものです。乾草と配合飼料の購入費が経費の半分以上を占めていますが、全国平均値と比べると購入飼料費は 2 分の 1 となっています。種代・種付料や薬剤費、光熱水量費は全国平均よりかなり低くなっています。特徴的な点は、投薬がほとんどないことです。下痢等の疾病はほとんどなく、投薬は子牛

日常の作業

表 5 日常の作業管理労働と経営成果

7時～10時 (11～3月は 6時30分～)	①飲水桶の掃除と給水、②草架への乾草の入れ替え、③育成牛へ配合飼料給与、④発情観察、⑤その他：捕獲・種付け、除角や去勢
昼	放牧場と放牧牛の観察
15時～18時	朝と同様の作業
経営成果	高い労働生産性：子牛1頭あたり25時間の作業労働（慣行128時間） 子牛生産費：22万円（慣行比6割減）

子牛生産コスト

表 6 春日牧場の子牛生産費

	春日牧場		統計／生産費調査 低減率(%)
	(円/頭)	(円/頭)	
道内産乾草購入費	63,570		
麦わら(敷料)購入費	3,780	221,804	-50.1
育成用配合飼料	43,379		
種代・種付料	8,000	20,229	-60.5
鉱塩・薬剤	3,507	20,481	-82.9
光熱水量費、その他	4,000	32,389	-87.7
車両器具償却費	36,090	29,368	22.9
繁殖牛償却費	25,000	57,560	-56.6
物財費計	187,326	381,831	-50.9
労働費	32,500	161,590	-79.9
生産費合計	219,826	543,421	-59.5

の去勢後の抗生物質の投与と出荷子牛への5種混合ワクチン程度で、親牛への投薬はゼロです。ヨーネ病の検査は5年に1回の割合で実施していますが陽性牛はいません。このため、15年間、獣医師の世話になったことはなく、家畜共済にも加入していません。この結果、物財費で全国平均の約2分の1、労働費も含めた生産費は6割も少なくなっています。

舎飼いで繁殖経営をすれば1人で30頭程度しか飼えませんが、土地を確保し牧草地を造成し放牧飼養できれば1人で100頭以上を無理なく飼え、子牛価格が30万円以下に低下しても暮らしていける所得を確保できると思います。40haの放牧草地があれば1人で200頭の繁殖牛を飼うこともできると思います。大切なことは、牛の感受性は舎飼い環境と放牧環境で大きく異なることを認識し、放牧に合った牛への関わり方、飼い方に、飼い主も、指導者も意識を変える必要があります。農林地の活用と農畜産業の振興が社会的な課題となっているなかで、このような放牧を機会があれば皆さんにお伝えし、広く普及できれば幸いです。



Year-round cow/calf grazing management in a cold climate region

Sumio Kasuga, Kasuga Farm

My name is Sumio Kasuga. I have a Japanese black cattle breeding business at Makubetsu-cho, Tokachi in Hokkaido. This is a picture of my farm in the middle of the winter. The temperature sometimes drops below -20°C , but as the morning sun rises, the cows stand in the snow and sunbathe for a while. I conduct year-round cow/calf grazing in such places.



Currently, my farm has about 100 breeding cows, normally managed by me alone. When I am out on some other business, like this time, my wife manages the farm. There are about 21 ha of grazing paddock. Also, sometimes I purchase forage, which is produced in the Hokkaido region. Because I do not have a meadow, I do not have a mower, bailer, or silo. The livestock barns were taken over from the previous farmer in the current location. Cattle can enter and

leave freely, but feed or water is not supplied in the barn. The investment for facilities and machinery is extremely small compared with that of a conventional beef farmer. A few years ago, we had 120 breeding cows, but we are currently trying to renew cows and the number has decreased a little, because the market valuation of calves born from elderly cows is low.

I retired from a trading company when I was 35 years old and started Wagyu beef cattle breeding in Hokkaido at the age of 40. At that time, I increased the number of breeding cow in the cowshed to 200 heads, but I got lower back pain from excessive work and I began to consider changing operation methods from indoors to grazing. I was inspired by the scenes of cattle grazing in the grasslands of Argentina, and I bought pasture suitable for grazing in Hokkaido. After migrating to current location, I have been running the farm with the philosophy as presented.

Overview

Table 1. Business condition

Location	Inland Hokkaido (annual average temperature 6.8°C (January: -7.5°C , August: 20.2°C), precipitation 880 mm, snow depth 201 cm)
Labour	Owner couple, usually managed by the owner (62 years old)
Area	30ha(including 21ha grazing paddock)
No. of Cattle	Breeding cows (2 years and over): 65 (average age: 9 years old) Heifer (under 2 years old): 43, 22 finishing cows
Facility	600 m ² Composter building, 600 m ² barn, stallion, hay storage, and Cattle yard
Equipment	3 water troughs (500L) , 2 water tanks, 4 hay feeders
Vehicle	2 Front loaders, Livestock carrying truck

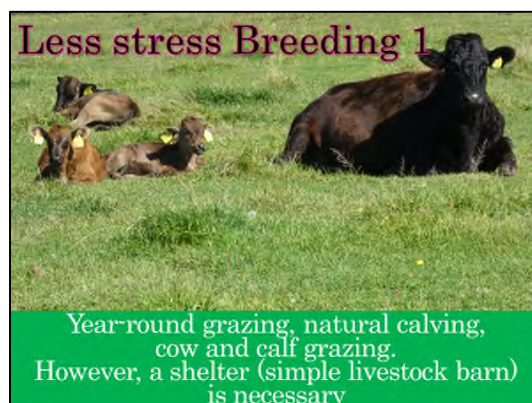
First of all, I am trying to establish a system that will enable me to single-handedly breed 100 cows, even when I am not physically strong. To achieve that, I think that establishing a trusting relationship between the cattle and myself is very important. To establish such a relationship, it is essential to create a comfortable environment for the cattle, to reduce its stress. Especially during grazing, it is important to understand the habit of Wagyu breed based on close observation and actively participating in the mob to give order.

In the grazing environment, the cattle released from the cowshed. However, for Wagyu breed which had a deep relationship with the person in the cowshed for a long time, the changed environments such as group life, climate condition, make them nervous and sensitive. If we understand the cows and care them properly, cows will grow up in mild temperament, without assistance when they calve, and healthy without disease.

One cause of stress to the cows is feeding in a small barn, but all my cows graze throughout the year. However, some outdoor climatic conditions, such as bright sunshine, heavy rainfall, and cold wind with snowfall, are also stressful for the cattle; so, I think I need minimal facilities to protect them. In my case, there is a barn handed down by the previous farmer, and compost houses which are open all the time and utilized as resting places for the cows in bad weather. In addition, considering the environment of purchasers (finishing farmer), I think a facility for keeping calves for a certain period of time, such as after weaning and before the shipment of calves, is necessary. To prepare for exposure to noise when the calves are transported to other locations, I play calming music during the daytime, even though my farm is located in a quiet place outside the town. Also, since cows are sensitive to the human voice, I neither raise my voice nor shout. When I get close to the cows, I gently say something like, "Today is so cold," and try to make them feel I am their friend.

In the daytime, I pack my lunch, go to paddock, and spend time with the cattle as much as possible and observe them. The important thing for order the herd is to involve the leader cow

History and business philosophy	
1991 (35 years old)	Leaving trading company (worked in South America), move to Mie prefecture, interested in Matsusaka beef
1996 (40 years old)	Wagyu breeding started with 200 heads in cowshed at Hokkaido, Considering to shift to grazing by lower back pain (seen in South America)
2001 (45 years old)	Purchased a farmland where possible to graze and moved to current location
<ol style="list-style-type: none"> 1. Establish the management system for keeping more than 100 cattle alone, even if do not have physical strength 2. Build a trusting relationship with cattle (do not yell, do not run cows, wait cow) 3. Understand the habits of Wagyu in grazing environment and relieve stress 4. Consider and reduce stress on cattle 	
(Achievement) Cows of calm temperament large frame, good appetite finishing, easy calving, resistant to disease	
【I think Cattle breeding is understanding cattle habits, ordering cattle groups, creating a stress-free environment, and building trusting relationships with cattle】	



and the weakest cow. I brush while talking to the leader cow, as in the picture. A weak cow tends to run away, but I try to get closer repeatedly, and talk to her. Through these actions, performed repeatedly, the cattle recognize that the human manager is trusted by the herd leader, and he takes care of the weakest individuals. I believe this eliminates bullying and can maintain a gentle order in the herd.

I also pay attention to sudden weather changes and seasonal changes. For example, during heavy rain, the scent of a calf disappears; so, the cow's attention to the calf diverts, which leads to collapse of the calf. Also, I pay attention to the physical condition of cattle at the turn of the season. Especially from November to December, if there is a cow nearing calving, I go to the pasture early in the morning because there is concern about the calf getting hypothermia, if the cow does not lick the calf after birth.



Lack of feed and water is a great stress for cows. For this reason, I supply plenty of clean water and high-quality roughage, too. I purchase Timothy hay produced in the Hokkaido region after a sample test to confirm the preference of my cattle. The hay is supplied to cows using four feeders and the leftovers are used as bedding. Water is changed every day in the morning and evening, so cows can drink clean water constantly. From




December to April, warm water of about 42 °C is supplied; there is a big difference in the amount of intake depending on water temperature. Because water is necessary for digestion of feed, which is indispensable for the activity of the ruminal microorganisms, the intake of feed is increased by giving warm water, and it maintains the nutritional conditions even in winter.

This facility is a composter barn, that I have built on my farm. Cows do not prefer lying down on wet floors, which causes them to stand longer; this is stressful to cows. For this reason, I apply wheat straw and returned compost to the floor to keep warm and guide the cows to lie down.



Breeding cattle are fed only pastures and local hay. The important thing under grazing is reduction of accidents at calving and ensuring fertility. I do not give concentrated feeds to cows even before and after calving. For this reason, the calf's weight at the time of birth is as low as 25 kg, compared with that in conventional beef breeding farm, but the cow needs no assistance at calving. We also observe



Feeding	Year-round grazing without concentrated feed including before and after calving. Feeding fresh grass and timothy hay produced in Hokkaido
Breeding	Monitoring health condition or estrus when gathering water through Individual treatment like AI in Cattle yard Grazing cow with steer for early detection of estrus, artificial insemination, year-round breeding Natural calving (Look around everyday but rare case of calving assistance)
Breeding Performance	Selection of breeding successor cattle : Selected only own farm production, easy to handle, meat production performance, easy calving strain Number of artificial insemination to conception : 1.4 times(Average of recent 263 calving) Average calving interval : 421 days (recent 3 years)

health conditions, estrus, and signs of delivery when the cows gather at the water troughs and hay feeders. For an early observation of the cow's estrus, the 5- to 7-month-old castrated calves are also grazed together. Considering the long-term use of breeding cows, we pass on artificial insemination during breastfeeding. Therefore, the average calving interval is as long as 421 days, but the number of artificial inseminations until conception is as low as 1.4 times, and accidents at calving are very few.

Breeding heifers have all been from my own farm for the last 10 years. I select the pedigree that has the largest frame, good meat quality, high conception rate, and easy calving. Also, I try to avoid mating with bulls of large-size. Capturing a cow for treatment, such as artificial insemination, is carried out using a cattle yard. The calves are small, weighing as little as 25 kg when they are born, but they are very healthy and stand up within 20 minutes. I guess it is because of plenty of roughage feeding that the calf grows up to have a large body girth and height. Some of the heifers around 17 months often have chest circumferences exceeding 200 cm.



When they are 3 months old (weaning), the calves are released with the mother cow. The calves start picking up hay from their 4th day and begin to eat hay when around 2 weeks old. From around 1 month of age, I put grain feed for calves outside the electric fence, which have height low enough to be passed under, and the calves eat the grain feed in earnest around 3 months old. I do not give a starter (artificial milk). From 3-5 months old, the calves feed in the barn, consuming 1 to 2 kg of grain feed per day, and Timothy hay during weaning and castration.



The calves graze again from 5 to 7 months of age, and the calves destined to be breeding heifers continue to graze even after that. Before the sales, 8 to 9 months-old calves are fed in the barn, consuming 3-4 kg of grain feed and Timothy hay per day. Looking at the sales record, the daily gain of our steer calves exceeds 1,000g per day. The finishing farmers prefer less than 320-kg steer and 300 kg female calf. The buyers have evaluated the calves of my farm to be of high quality. They have said, “Though the calves from the Kasuga farm are the smallest ones when they arrive at the finishing farm, they grow up very quickly in half a year without disease,” and, “It is easy to do vitamin A control, and they also show good marbling and good meat quality.”

Sales period	Sex	No. of Heads	Age (Day)	Weight (kg)	Daily gain (g/day)
2013~2014	Steer	21	265	286	1,004
April & July in 2017	Steer	6	255	311	1,102
	Heifer	4	258	258	894

Period	Sex	No. of Heads	Age (Day)	Carcass Weight (kg)	Daily gain (g/day)	BMS No.
2013~2015	Steer	21	646	494	791	7.4

There are about 21 ha of pasture, consisting mainly of Kentucky Blue Grass, Timothy, and White clover. I considered developing a meadow field when I started farming at the current location, but I gave up and am using grazing for all, because it is difficult to operate machinery on sloping lands.



When I started the farm, it was divided into seven paddocks with 150 cattle, but it was too intensive and soil erosion occurred, which stressed the cattle. After that, at present, the pasture is not

separated into paddocks, but is operating with fixed grazing. I think grazing 120 cattle with a hay supply is optimal for my pasture. This number of head keeps the grassland stable, and it does not need renewal. Generally, considering the area of 21 ha, 120 breeding cattle sounds like overgrazing; but our pasture has good drainage because of the slope, and so, good conditions for the short, nutritious grasses are maintained. In the spring and summer seasons, cattle eat hay at 3 to 4 kg per head a day as dry matter; the deficiency in nutrition from grazing on the pasture is about 50%. We do not fertilize the pasture, but weeds such as Carolina horsenettle and thistle are removed extensively.

Usually I come to farm at 7 am and expense 3 hours for several works in the morning such as supply of water, hay, and grain, estrus monitoring, and etc. I do the same works in the evening. During day time, I place myself in the grazing cattle and act with them. When I am absent on a business trip, I prepare enough hay in the hay feeder and supply drinking water in drips from the pipeline. Excluding the observations during the daytime, the annual working hours are about 2,000 hours, and when the number of calf production is 80 heads, it is around 25 hours (20 per cent of the domestic average) per production calf.

Daily work	
Table 5. Labour work and business achievements	
7AM ~ 10AM (30 minutes earlier from Nov. to Mar.)	①Cleaning and supply of fresh water trough ②Supply hay to hay feeder ③Supply grain feed to heifers and calves ④Estrus monitoring ⑤ETC: individual treatment, artificial insemination, removal of angle and castration
Day time 3PM~6PM	Monitoring paddocks and cows Works similar to the morning High labor productivity: 25 hours of working labor per calf (conventional : 128 hours)
Business achievement	Calf production cost : 2,750NZD (60% reduction to conventional way)

A strong point of my farm is the lowered medication cost. There are few diseases such as diarrhea. Dosing is for 5 kinds of vaccine to the calf before sales, and antibiotics after the castration of the calf; the dosage to the calf is zero. We have tested for Johne's disease once every five years, but no cows have tested positive for it. For this reason, I have never needed the care by a veterinarian for 15 years, and I am not subscribing to livestock mutual aid. As a result, the expenditure is about half of the domestic average, and production costs, including labor costs, are reduced by 60%.

Calf production cost			
Table 6. Calf production cost (NZD/Head)			
	Kasuga Farm	Conventional farming	Reduction (%)
Hay	795		
Straw (bedding)	47	2,773	-50.1
Grain feed	542		
Artificial insemination	100	253	-60.5
Mineral salt / medicines	44	256	-82.9
Light, Heat, Water and ETC	50	405	-87.7
Depreciation of vehicle & equipment	451	367	22.9
Depreciation of Breeding cattle	313	720	-56.6
Expenditure total	2,342	4,773	-50.9
Labour cost	406	2,020	-79.9
Production cost total	2,748	6,793	-59.5

If breeding in cowshed is carried out, only about 30 can be kept by one person. But if you can secure pasture, you can keep more than 100 heads per person without difficulty. If the calf price remains more than 3,750 NZD, you can keep your life. I think that it is possible to keep 200 breeding cows per person if there is a pasture of 40 ha. The important thing is to recognize that the susceptibility of cattle is greatly different between indoor feeding and outdoor grazing.



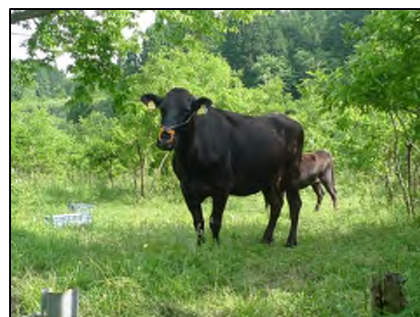
Now Japan is facing the social issue of lower utilization of farmlands and forests. I am pleased to have an opportunity to introduce my farming method, and I hope this method will be disseminated widely and promote the farming industry.

(Translated by Jihyun Lim, NARO)

アグロフォレストリー（林畜複合経営）の実践

小野しいたけ園 小野 今朝則

大分県豊後大野市朝地町温見から来ました小野今朝利です。私は和牛の繁殖と原木椎茸生産の複合経営を行っています、小野今朝則です。これまで発表された皆さんのように牧草地で和牛を放牧するのではなく、わが家では繁殖牛をクヌギ林のなかで放牧飼養しています。



温見地区は、標高 500~600mの準高冷地に位置し、山林が広がっています。かつては、米と肉用牛、椎茸、薪炭林生産の複合経営が一般的でしたが、1970年頃からクヌギ林を活用した肉用牛の放牧利用が盛んになり、今日でも 11 戸は私と同じように里山のクヌギ林で放牧しながら、原木椎茸生産と和牛繁殖の複合経営を営んでいます。

私は現在、繁殖牛 20 頭による子牛生産と、20ha のクヌギ林を基にした原木椎茸生産をおもに妻と 2 人で営んでいます。長男は土木設計業を営んでいます、毎朝牛の世話を手伝います。牛の飼料基盤は 2.3ha の飼料畑と牛舎に隣接するクヌギ林です。飼料畑はイタリアンライグラスとミレットを栽培し、仲間と共同で採草します。クヌギ林は妊娠確認牛を周年放牧します。

私の経営のモットーは、大規模経営を目指すのではなく、家族労働力の範囲で可能な複合経営により、収益の安定する農林業を行うことです。このため、子牛にしても椎茸にしても良い品を生産し、情報を積極的に発信し、販売に結び付くようにしています。次にわが家の経営の柱である原木椎茸生産と肉牛生産について紹介します。

椎茸生産に馴染みの少ない方が多いと思われるので、生産の流れを説明させていただきます。秋、落葉する前に原木を株元から伐採し、そのまま数ヶ月おいて、葉から原木の水分を蒸散させ

【温見地区と小野しいたけ園の概要】

表 1 温見地区の概要

立地条件	九州山間地、標高500-600m（年平均気温14.5℃（1月：3.8℃、8月：25.3℃）、降水量1826mm）
～1970年	複合経営（米+肉牛+椎茸+薪炭林）
1970年～	複合経営の規模拡大（肉牛+椎茸）
営農類型	林畜複合11戸、肉牛専業6戸、椎茸専業5戸

表 2 小野しいたけ園の概要

労働力	経営主(64歳)、妻、長男、臨時雇用(椎茸部門繁忙期)
生産基盤・生産量	クヌギ林約20ha、椎茸用役ほだ木約4万、乾燥椎茸1000kg生産 繁殖牛20頭(育成5頭)、飼料畑2.3ha、クヌギ林放牧12ha 子牛15頭生産、水田73a、水稻生産50a
主な施設・機器	椎茸用乾燥機4台、牛舎2棟 モア・ペーラー等牧草収穫機一式(共同)
売上高	約1700万円(椎茸500万円、子牛1100万円)

【経営理念】

- 大規模経営を目指すのではなく、
 - ・複合経営の中で、一定の売り上げを確保でき、
 - ・夫婦の労力で可能な、安定的経営、を実践していきたい。
- 良い商品を生産し、情報発信し、販売したい。



ます。1-2月に110cmほどの長さに玉切りして、ドリルで穴を空け種菌を打ち込みます。その後、風通しの良い場所に斜めに立てかけ、直射日光が当たって乾きすぎないように小枝で覆い、1年半ほどかけて菌糸の活着を促します。これを「伏せ込み」と言います。翌年秋に、椎茸の発生を促すほだ場に、ほだ木を移動します。この作業を地元では「なば木起こし」と言います。ほだ場は針葉樹の下など、適度な湿気と木漏れ日の射し込む



場所に設けます。椎茸は春先に多く発生し、収穫後ただちに乾燥させ、選別した後、椎茸専門農協に出荷します。一部個人販売も行っています。このように原木椎茸の生産は、作業の多くが冬に集中するため、他の農業部門との複合経営が行い易いのも特徴です。

「なば木起こし」をしてから、4-5年間、春先に椎茸は発生します。菌糸は生きていますので、椎茸の発生には適度な温度と湿気、養分、光が必要です。そのため、良いほだ場の確保と良い品を生産するための保湿保温管理が欠かせません。何もしないと気温が上がり雨の多い3月末に一斉に発生してしまい、収穫や乾燥が追いつきません。品質の良い冬子（どんこ）を育てるためにはほだ木をビニールで覆うなどの保湿と保温管理作業が重要です。



原木椎茸生産でもう一つ重要な作業はクヌギ林の下草管理です。原木伐採後、切株から出てくる新芽を18年程度かけて直径20cmの太さのクヌギに育てますが、原木伐採後の里山には光が射し込み、ネザサが繁茂します。これを2年に1回程度、春から夏に刈り払わないと、クヌギの生育を阻害するだけでなく、カズラが増え伐採作業の手間や危険が増します。この下草の刈り払い作業は、10aあたり6時間、毎年10haの作業に600時間も費やします。しかし、林畜複合経営では放牧によってネザサ等を牛に食べさせ、この作業を低減します。



つぎに肉牛部門について簡単に紹介します。現在、育成を含めて繁殖牛を20頭飼養し、子牛の生産・販売を行っています。最近、繁殖牛の更新をはかりましたので、平均年齢は5～6歳、分娩間隔は360日です。受胎する限り繁殖牛は長く飼う予定です。妊娠牛は牛舎に隣接するクヌギ林12haに分娩予定の2週間前まで放牧します。このクヌギ林には常時6～8頭を放牧しています。授乳中の繁殖牛や子牛、初妊牛は牛舎で飼養します。1日2回の給餌や排泄物処理の際にはよく観察し、体調の変化を早めに把握するようにしています。とくにコクシジウムの寄生には注意しています。放牧時も1日1回、配合飼料を1kg程度与えていますが、分娩前後の配合飼料の増し飼いは行いません。このため、お産はほとんど介助しません。コンスタントに子牛を産み、病気が少なく、牛も人もストレスを感じない牛飼いを心がけています。



【肉牛繁殖部門】
 授乳牛と子牛は舎飼い：繁殖牛の平均年齢5～6歳(3～4産)、分娩間隔は360日
 子牛が離乳し(生後4ヶ月齢)、妊娠確認された繁殖牛は、分娩予定2週間前までクヌギ林に放牧

2.3haの飼料畑ではイタリアンライグラスとミレットを栽培しています。収穫機を畜産農家5戸で共有し、イタリアンライグラスの収穫作業は共同で行います。削蹄も仲間と毎月巡回し共同で行っています。



【飼料生産の低コスト・省力化の取り組み】
 過剰投資とならないよう機械を共同利用

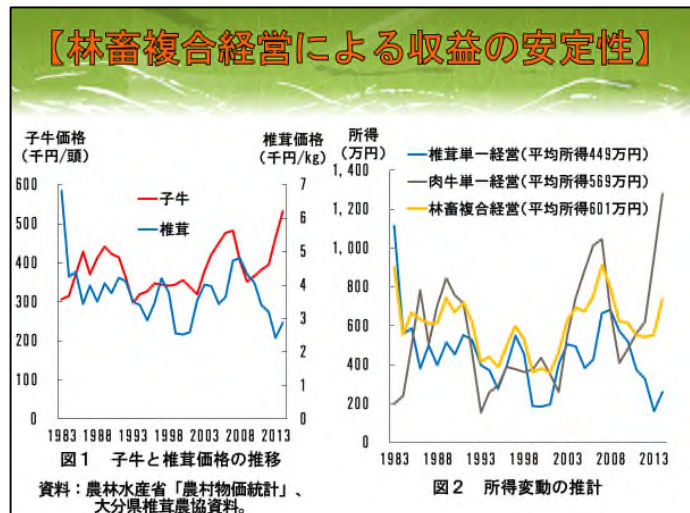
ここで、研究者から見た放牧を生かした林畜複合の経営面、環境面での意義を紹介します。林畜複合経営のエッセンスを農研機構の千田さんは、林業と畜産の両部門による資源の有効利用にあるとみています。すなわち、里山が原木の育林と家畜飼養の2つの場として活用されていること、繁殖牛がクヌギ林の下草管理と子牛生産の2つの手段として利用されていること、また、ほだ木は椎茸生産とともに古くなると家畜の敷料等として利用されていること、さらに、家族労働力が、秋冬はおもに椎茸関連の作業に、春夏は牧草生産や稲作業に年間を通じて平準化されている点に、林畜複合経営の強みがあるようです。



【林畜複合経営のエッセンス：資源のフル活用】
 里山：育林と家畜飼養
 繁殖牛：下草管理・育林と子牛生産
 原木：椎茸生産と牛の敷料に(廃ほだ木は粉碎・発酵させて家畜の敷料)
 人：秋冬は椎茸生産に、春夏は稲作と飼料生産に

さらに、クヌギ林の放牧により下草管理と家畜飼養の両方の省力化が果たされていることを述

べましたが、収益の安定性・高位性からも林畜複合経営は評価されるようです。左のグラフは過去 30 年間の干し椎茸と子牛の価格の推移を示したものです。どちらも価格変動の大きいことが分かります。右のグラフは、夫婦 2 人の家族労働力で椎茸専業、肉牛専業、林畜複合経営を行っていた場合の所得を、左の価格を基に推計したものです。椎茸または肉牛の専業経営に比べて林畜複合経営の所得は変動が小さく、高位に安定していることが分かります。



ただ、福島原発事故以降、干し椎茸は中国産の輸入が増加し、国産の干し椎茸の価格は十分回復していません。中国産は菌床栽培ですが、原木栽培の椎茸と比べて明らかに風味は異なります。研究機関には、椎茸の風味や機能性が菌床栽培と原木栽培でどのように異なるかなど、解明していただければと思います。

クヌギは 15 年から 20 年周期で伐採を繰り返しますが、株元は 50 年以上、大地に根を広げています。このため、定期的に伐採を繰り返したクヌギの株元は太く、根は大地をしっかりと捉え、地表部はネザサで覆われ、切り株から出てくる再生芽が次第に成長し、地上部の細かいクヌギ林で形成される疎林となります。こうした里山は台風による倒木や土壌の流亡を起し難く、治山・防災機能を兼ね備えていると思われれます。



林畜複合経営は、生物多様性の面からも評価されるようです。農研機構の楠本さんは定期的に伐採し、放牧するクヌギ林の植物相や生物相を調査し、わが国で将来の絶滅が心配される希少な動植物が維持されていることを見つけました。2017 年の調査で 312 種類の植物が確認され、絶滅危惧植物を含む多くの希少種の生育も確認されました。これらは、主に草原の植物で、放牧牛が里山林の下草を食べることによって維持されるそうです。

クロシジミやモンクロベニカミキリは、絶滅の危険性の高い昆虫のようです。

卵から孵化したクロシジミの幼虫は、アブラムシが出す甘い汁を舐めて育ちます。ある程度大きくなった幼虫は、アリに運ばれてアリの巣で育てられます。アブラムシは若いクヌギの木に多く、アリは裸地のある場所を好みます。そのため、この蝶には、若いクヌギがあり、裸地を含む草原のある限られた環境が必要で、伐採後 2～4 年くらいのクヌギ林がちょうど良い環境のよう

です。

また、モンクロベニカミキリは、クヌギの「ひこばえ」が好きで、若い葉を食べます。このため、伐採後のクヌギ萌芽林がちょうど良い環境のようです。椎茸栽培により若いクヌギ林がモザイク状に存在することと、放牧牛が下草を食べてくれることが、これらの貴重な動植物の住処を提供していると楠本さんは解析しています。この調査研究結果は、将来の生物多様性ブランドや認証制度に活用できるかもしれません。

生物多様性:クヌギ林の植物調査の結果	昆虫の希少種の例
<ul style="list-style-type: none"> 森林性+草原性 312種 希少種(絶滅危惧種)も多数  <p>タンナトリカブト(Ⅰ:Ⅱ類) オキナグサ(Ⅱ類:Ⅱ類) フクジュソウ(Ⅰ:ⅠA類) ササバギンラン(Ⅰ:Ⅱ類) カセンソウ(Ⅰ:Ⅱ類) キンラン(Ⅱ類:Ⅱ類) 凡例(環境省レッドリスト:大分県レッドデータブック2011)</p> <p style="text-align: center;">農研機構作成の資料の一部を許可を得て掲載</p>	 <p>クロシジミ 環境省:ⅠB類、大分県:ⅠB類 ・比較的若いクヌギ(若い幼虫はアブラムシの甘露を舐めて育つ) ・裸地を含む草原(幼虫はアリの巣でアリが育てる)</p> <p>モンクロベニカミキリ 大分県:ⅠB類 ・クヌギのひこばえに集まる</p> <p>クヌギ林の管理方法が好適な生息環境を提供 ・林が定期的に伐採・更新 → どこかにちょうど良い林がある ・下草が管理(刈取り+林間放牧) → 良い植生が維持される → 生物多様性ブランドや認証制度に活用が期待される</p> <p style="text-align: center;">農研機構作成の資料の一部を許可を得て掲載</p>

林畜複合経営を続けていくことの最大のメリットは、お互いの里山を利用し合う意識を共有し続け、農林業を通じて地域の絆が形成されることと考えています。温見地区の里山は林畜複合経営だけでなく、畜産専業や椎茸専業、そして農林業を行わない方も所有しています。そのなかで里山を相互に利用し、放牧畜産や椎茸生産が行われています。私も他の所有者から里山を借りるし、私の里山を貸しています。このような「地域資源は有効に利用

するものだ」という意識と、複合的な農林業に携わることによって、肉牛生産者の仲間だけでなく、椎茸生産者、園芸農家、稲作農家のことも理解でき、地域の絆が形成されてくると思います。

他方、林畜複合のデメリットや円滑な利用を図る上での課題もあります。研究機関にはこうした問題を解決できる技術開発を期待します。また、行政には牧柵の設置支援など、部門を超えた連携施策を望みます。たとえばクヌギ林の下草刈りや原木伐採作業が負担なため椎茸生産をやめる方もいます。クヌギ林を牧柵で囲い、放牧すれば1頭で1.5haの下草管理ができ、90時間の下草管理作業が節減され、椎茸生産を継続することができます。こうした取り組みを円滑に行うため、畜産と林業行政の連携した施策を望みます。

日本の国土の7割は山林ですが、その多くが放置され、獣害の温床となるだけでなく、近年の異常気象による災害のリスクが増しています。しかし、牛を活用することで富貴茶園の永松さん

**【私が考える
林畜複合経営のメリット、デメリット】**

メリット	デメリット・課題
<ul style="list-style-type: none"> 互いに山を利用し合う意識の共有 異業種の理解、地域の絆 牛の繁殖障害の改善 削蹄が不要 糞尿処理作業の軽減 紅葉など景観を守る 昆虫や植物の保存 好きな山芋が採れる 	<ul style="list-style-type: none"> 牛の脱柵、事故、ダニ等の疾病 放牧牛の栄養管理 クヌギの芽などへの食害が無いわけではない クヌギ林放牧に伴うリスク分析と回避につながる研究開発 畜産と林業行政の連携: 牧柵の設置支援など

や私のように、家族労働でも 20ha 以上の里山の保全管理は可能で、やり方次第では経済的価値を生み出せているのです。それだけでなく、かつて多くの里山で見られた昆虫や植物を育み、気象変化に強い里山の保全も可能です。放牧や椎茸生産などを通じて作られた「住民が誇りを持てる景観」や「自然環境の良さ」、「この地域で生産された生産物の良さ」をさらに追求し、みんなで守り、情報発信していきたいと思います。



Agroforestry diversified beef cattle with log-grown mushroom

Kesanori Ono, Ono Mushroom Farm

I am in the business of managing diversified Wagyu breeding and shiitake mushroom production using logs in Nukumi village, Bungo-Ono city, Oita prefecture. My management method is different from that of previous speakers. I do not graze cattle on grasslands, but in the woods.



Nukumi village is a cool and semi-mountainous area 500-600m above sea level with forests spreading out. Previously, diversified management of beef cattle, Shiitake mushroom, and firewood production along with growing rice was common in this area. In the years following the 1970s, grazing beef cattle in the woods became popular. Today, 11 farmers have managed to follow the diversified style of breeding Wagyu beef cattle by grazing and Shiitake mushroom production.

My wife and I manage cow production with 20 heads of breeding cows and production of log-grown Shiitake mushrooms. My elder son manages his own construction company, but he helps us in taking care of the cows every morning. Our feed production base consists of 2.3 ha upland and the forest next to the cowshed. In the upland, we cultivate Italian ryegrass and millet and harvest them with the help of my colleagues. In the forest, pregnant cows are grazed throughout the year.

【Outline of village and Ono Farm】

Table 1 Outline of Nukumi village	
Location	Kyusyu mountainous area, 550m asl, Ave.temp.: 14.5°C, Jan.: 3.8°C, Aug.: 25.3°C, Precipitation: 1826mm/year
Farm type ~1970	Diversified with Rice, Beef cattle, Mushroom, Firewood
1970~	Scale-up diversified farm with Beef cattle and Mushroom
Current	Diversified: 11 houses, Beef specialized: 6, Mushroom: 5
Table 2 Outline of Ono Mushroom Farm	
Farm Labor	Manager(64yr), wife, son(part time), temp.employment
Production base & Products	Oak forest: 20ha, Bed log: 40thousand, Dried mushroom: 1t Wagyu breeding cow: 20 heads, Pasture: 2.3ha, Calving: 15heads, Paddy: 73a, Rice planted: 50a
Facilities & Machines	4 Mushroom dryer, 2 Cowshed Machine set for grass harvest (Shared use)
Sales Amount	200 thousand NZ\$ (Calves: \$NZ140, Mushroom: \$NZ60)

My principle in managing is not to scale to a high level, but to maintain stable benefit from agroforestry through diversified management using our family labour capacity. Therefore, we pay attention to producing high-quality calves and Shiitake mushrooms and spreading information

【Principles】

- Diversified Farm
 - Stable management for standard of living
 - Reasonable farm size for family labor
- High quality products & Spread the messages



and messages about our products so that there is a constant market for them.

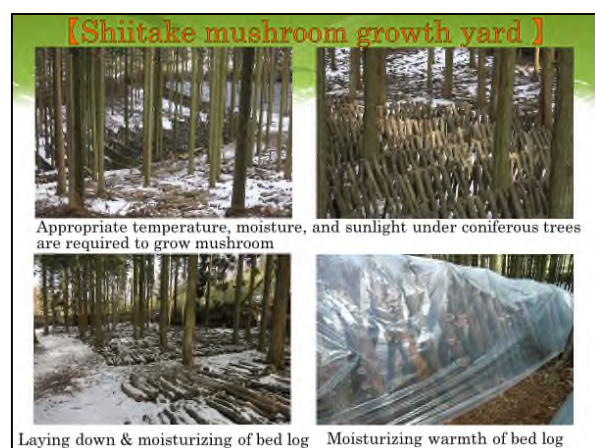
Next, I am going to introduce to you the features of log-grown shiitake mushroom production and beef cow production, which are the two main components of my family-run company.

I guess many of you are not familiar with shiitake mushroom production, and therefore, I will explain its work-flow. In autumn, we fell the log-woods with leaves from the root. By leaving them outside for several months, the woods become dry through evaporation of moisture from the leaves. In January and February, the wood is cut into logs of 110cm length, and then they are drilled and shot with shiitake mycelium. The



The logs are then set aside in a well-ventilated place for 18 months to fix the mycelium, and they covered with short branches to prevent them from overdrying in the direct sunshine. The next autumn, the logs are moved to the HODABA (shiitake mushroom growth yard) in the coniferous trees to germinate Shiitake mushrooms. The HODABA has the appropriate humidity and sunshine filters through the leaves. In early spring, the shiitake mushrooms germinate in huge numbers. They are harvested, classified, and dried immediately. They are then classified again and shipped to OSK (Oita Prefecture Shiitake Agricultural Cooperative). They are sold partially by private trade. In this manner, the work involving log-grown shiitake mushrooms converges in the winter season, making it possible to diversify into other agricultural sectors. This is a distinctive feature of log-grown Shiitake mushroom production.

Once the NABAGI (shiitake mushroom bed logs) are made, for 4-5 years thereafter, shiitake mushrooms germinate every early spring. To survive the hypha, appropriate temperature, humidity, nutrients, and light is required. Therefore, acquiring good HODABA and controlling humidity and temperature are indispensable to making good products. If one does not control the conditions, when the temperature increases, all the shiitake



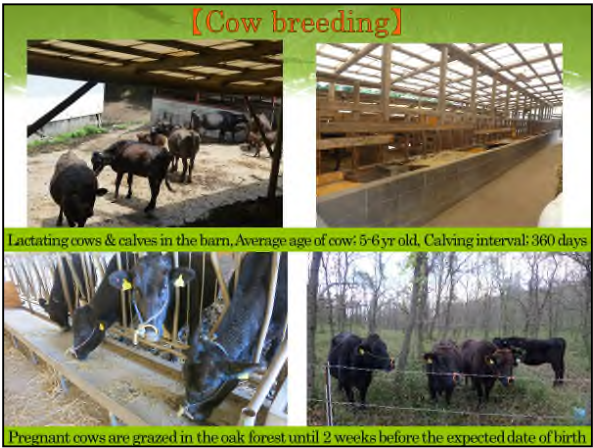
mushrooms germinate at the same time toward the end of the rainy season in March. This prevents us from harvesting and drying them. To produce high-quality DONKO(dried shiitake mushrooms), it is important to control humidity and temperature by covering the bed logs with vinyl sheets.

In the log-grown mushroom production, weed management is another important work for growing oak trees which is the material of bed logs in the forest land, SATOYAMA(mountains near a settlement). After felling the oak trees, we grow the sprout from the stump until it becomes a tree with a 20cm diameter for about 18 years. By felling the trees, the SATOYAMA receives great sunshine resulting in the growth of bamboos. We weed them between spring and



summer, once every two years. Lack of weeding hinders good growth of the oak trees and creates bushland, which costs more labour for felling, and also makes it dangerous. Weeding 10 a takes 6 hours, totalling to 600 hours to weed 10ha every year. However, in agroforestry management, we reduce the work by grazing cows and the cows eat the bamboo.

Next, I shall introduce the beef cow sector. Currently, we have 20 heads of breeding cows, and we produce and sell calves. Their average age is 5-6 years because we recently refreshed them and their calving interval to around 360 days. As long as they can be pregnant, we keep them for as long as possible. Pregnant cows are grazed in an oak forest next to the cowshed until 2 weeks before the expected date of birth. In a 12 ha oak forest, usually



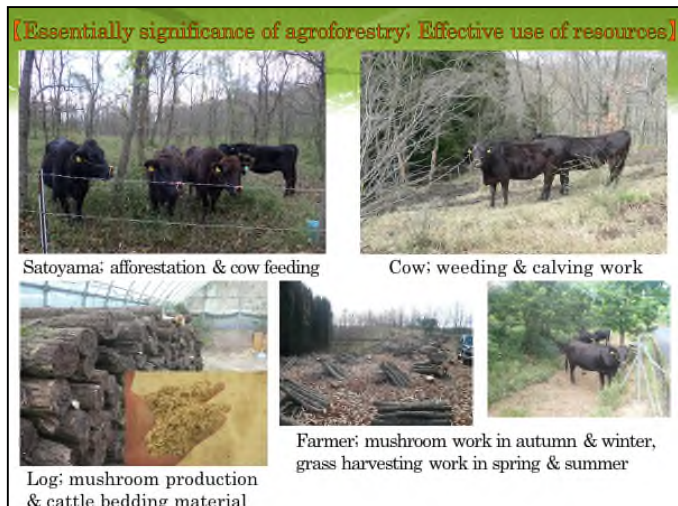
6-8 heads of cows are grazed. Lactating cows, calves, and cows that are pregnant for the first time are kept in the barn. We monitor their health carefully and make observations when we feed them twice a day and clean up their excrement. We especially pay attention to coccidiosis. Even during grazing, we feed them 1 kg of grain feed a day, but we do not increase grain feed before or after calving. Therefore, we do not have to help with the calving. Constant calving, cows and calves healthy, and comfort on both cows and farmers are our beef cattle farming policy.

In a 2.3 ha forage upland, we cultivate Italian ryegrass and millet. Five of farmers share a harvester and harvest Italian ryegrass together. We also work together and trim the hoof every month.



I shall now introduce the significance of agroforestry on grazing with regard to aspects of management and environmental issues. Dr. Senda, NARO has analysed

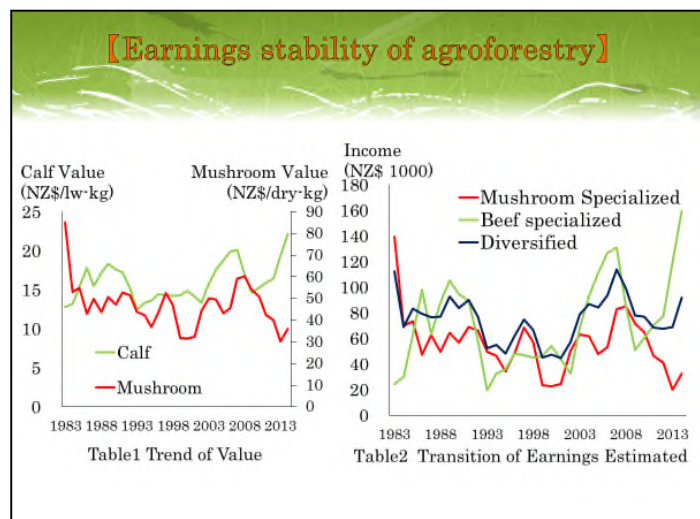
that the essence of agroforestry exists in the efficient use of the resource of both forestry and animal husbandry. In other words, the four strong points of diversified management with forestry and animal husbandry are as follows. Utilizing SATOYAMA in the afforesting of bed logs and in livestock feeding, breeding cows are used both for weeding the oak forests and for production of calves, HODAGI (bed-logs) are used for shiitake



mushroom production and as bedding for livestock when they get old, and family labour is evenly distributed all through the year as in spring and summer they work for forage production and rice cultivation, and in autumn and winter they work for shiitake mushroom production.

I mentioned that grazing in oak forests contributes to labour reduction both in weeding and livestock feeding. Furthermore, he evaluates that diversified management with agroforestry and animal husbandry contributes to stable and substantial benefit. The left-side graph

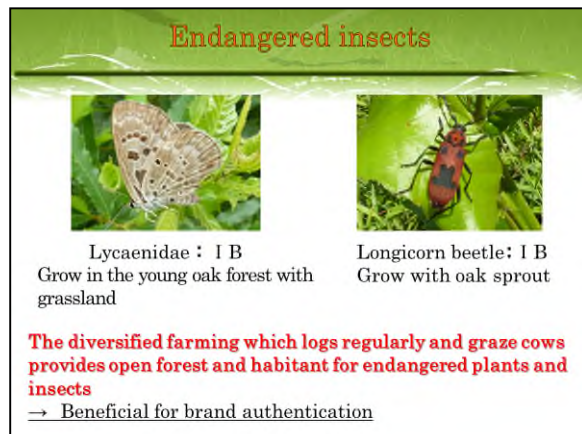
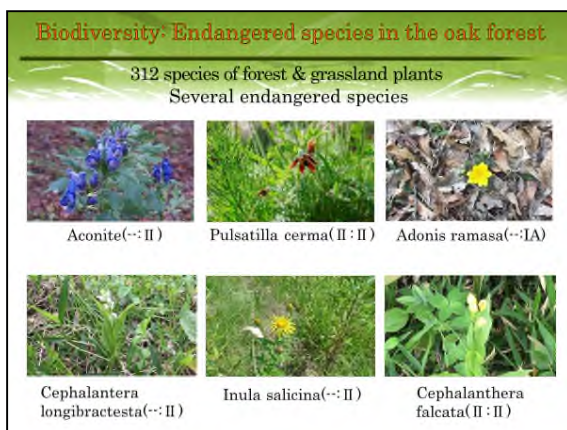
shows the value trends of shiitake mushrooms and calves. Both graph lines go up and down indicating instability. The graph on the right shows estimated earning by price and the one on the left shows the trend in cases of production of specialized shiitake mushroom and specialized beef, and the diversified management of agroforestry and animal husbandry



with family labour performed by the husband and wife. The diversified case is more stable and higher than the two other specialized cases.

However, after the Fukushima attack, imported dried shiitake mushrooms from China are becoming more popular, and the price of the domestic ones has not recovered sufficiently. Chinese shiitake mushrooms are grown in mushroom beds, not logs. So, their flavour is completely different from that of log-grown ones. I hope research institutes begin studying the difference of flavour and function between bed- and log- grown shiitake mushrooms.

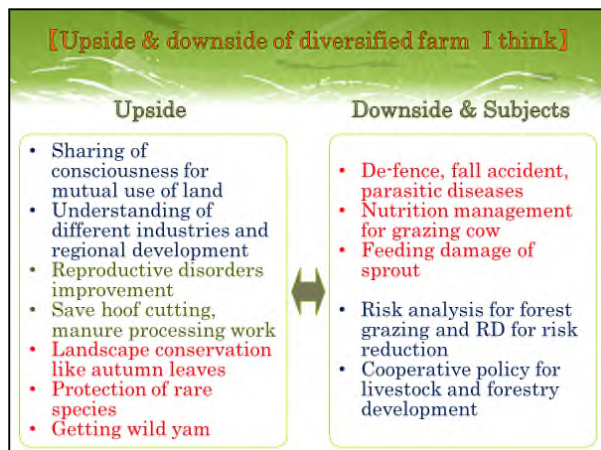
Oak trees are regularly felled at intervals of 15-20 years. However, their stumps remain rooted into the earth for more than 50 years. Therefore, the stumps which are felled regularly are so thick that they grove the earth tightly. The surface of the ground is covered with bamboos. The oak sprouts from stump grow up to be slender trees. They become an open forest. This SATOYAMA performs the role of forestry conservation and disaster prevention, because these trees are difficult to fell even by typhoons or due to soil erosion, which rarely occurs.



This diversified farming is acclaimed from biodiversity. Dr. Kusumoto, NARO has found 312 species of plants include several endangered. These plants are grassland species which grow by cow grazing in the oak forest. There are some endangered insects in the young oak forest. A larva of lycaenidae licks fluids secreted aphid and grow. Grown larvae are carried and grown in the ant nest. The aphids inhabit in the young oak trees, and ants prefer the place which has bared land. Therefore, young forest 3-4 year after deforesting is a suitable environment for this butterfly. A longicorn beetle brows fresh leaves from oak sprout. Young forest also provides a suitable condition for this endangered insects. Dr. Kusumoto mentioned the diversified farming which logs regularly and graze cows provides open forests

and habitants for endangered plants and insects. This research result for diversified farming will be beneficial for brand authentication for our products in the future.

In my opinion, the biggest merit of diversified management with agroforestry and animal husbandry is the formation of a regional network with consensus to utilize each other's SATOYAMA. In the Nukumi area, not only do specialized livestock farmers and specialized shiitake mushroom



farmers own SATOYAMA, but non-farmers also own SATOYAMA. I rent some SATOYAMA from my colleagues, and I lend mine to my colleagues. Sharing these regional resources and managing diversified agroforestry brings together not only beef cattle farmers but also shiitake mushroom growers, horticulturists, and rice farmers, forming the regional network.

On the other hand, we also have disadvantages and problems in diversified management with agroforestry and animal husbandry. I hope research institutes would develop new technologies to resolve them. To the government, we expect new projects which cover several sectors, like support for equipping fences. For example, some farmers quit shiitake mushroom production because weeding in oak forests or felling logs are difficult tasks. If we could be equipped with fences to graze cows, one cow can eat all bamboo in 1.5ha, save 90 hours or so in controlling weed, and continue the shiitake mushroom production. To proceed with these activities smoothly, I hope some measures are adopted by the association of administrative livestock and forestry sections.

Nearly 70% of Japanese land is covered with mountainous forests. Many of them are abandoned and are becoming a hotbed of harmful animals besides being at the risk of disaster due to the increase in the extreme weather conditions. However, using cows through the method adopted by Mr. Nagamatsu and me, mere family labour can conserve more than 20 ha of SATOYAMA. It can create economic values.

Insects and plants that once flourished in the SATOYAMA can be found again, and we can conserve the strong SATOYAMA despite climate change. We can continue to conserve and enjoy the beautiful landscapes and scenery that inhabitants are proud of, promote a clean natural environment, produce high-quality beef cattle and shiitake mushrooms, and spread this useful information.



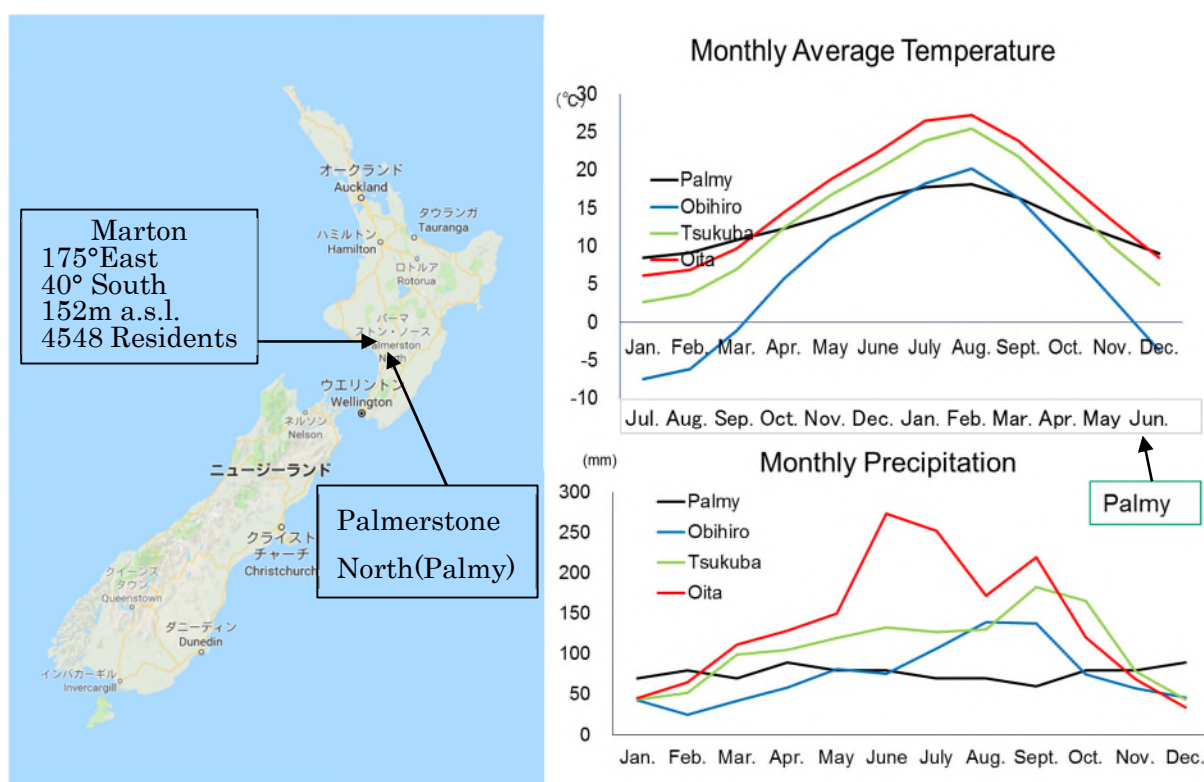
(Translated by Hidetoshi Mochizuki, NARO)

モリソン農場（ニュージーランドにおける肉牛放牧経営）の生産管理

リチャード モリソン

モリソン農場は1864年以来、家族経営で肉牛と羊の繁殖・肥育を営んでおり、私は6代目です。農場はニュージーランド北島の西海岸の小さな町マートンにあります。気候はおだやかで夏の平均気温は20℃、冬は5℃です。年間の降雨量は1,000 mmで日本の各地と比べて季節による差は大きくありませんが、真夏の降雨は少なく干ばつになることがあります。

モリソン農場は、比較的規模の大きな家族経営で、最適な営農技術の実践と、優れた遺伝形質を持つ家畜の改良、そして、種雄牛、種雄羊、繁殖雌羊、肥育雌牛、肉用子羊、羊毛など幅広い家畜生産によって、収益を確保しています。



私たちは2か所に、計1,430ha(1,030haは丘陵地、400haは平地)の牧場を持っています。冬には家畜単位で16,000ストックユニット(SU)の家畜を飼っています。ニュージーランドにおける家畜単位の定義は繁殖雌羊とその子羊1ペアを年間養うために必要な飼料要求量550kgを1単位としています。放牧飼養する肉牛の飼料摂取量は年間乾物約2,600kgなのでモリソン農場では冬季に1,430haの放牧地で、

農場面積 1,430 ha (2箇所)

- 丘陵地: 1,030 ha
- 平地: 400 ha
- 冬季飼養頭数: 16,000 Stock Units
- 1 Stock Unit = 550kgDM consumed / yr

肉牛換算で3,000頭（1haあたり2頭）を飼養していることとなります。冬には羊7,000頭と牛1,500頭を飼っていますが、家畜単位ではほぼ同じ頭数を飼養していることとなります。

様々な種類の家畜は保有する多様な土地条件にあわせて飼養しています。繁殖雌羊や繁殖雌牛は丘陵地で飼養し、育成牛、初産の雌牛や雌羊、出荷前の子羊や種雄牛は平地で飼養します。

牛と羊の比率－50：50

牛：ヘレフォード種 1,500頭(冬季)



繁殖羊：7,000頭(冬季)



今回、東京食肉市場を訪問する機会を得て、佐藤さん（ドリームファーム）の素晴らしい品質の枝肉を見せていただきました。ニュージーランドの枝肉の質はあまり高くなく、量的な生産効率が経営にとって重要です。そのためには、牧草の生産量と家畜の飼料要求量を一致させることが重要なポイントになります。モリソン農場では、前述のように多様な立地の土地の確保と様々な家畜生産、牧草地への適切な施肥、輪換放牧などの草地管理技術に加えて、飼料用ビートやケール、プランテインやチコリなどの飼料作物の栽培、ヘイレージなどの補助飼料の利用により、良質飼料の生産を最大化し、限られた土地からより多くの畜産物の生産を行うようにしています。また、市場価格の高い時期に販売可能で、市場ニーズの高い商品に焦点を当てた付加価値の高い家畜生産によって発展してきました。家族経営を超えた規模のもとで、たゆまないコスト削減の努力を行い、業務に必要な技術や専門的知見を備えたスタッフを揃えこれを実現してきました。



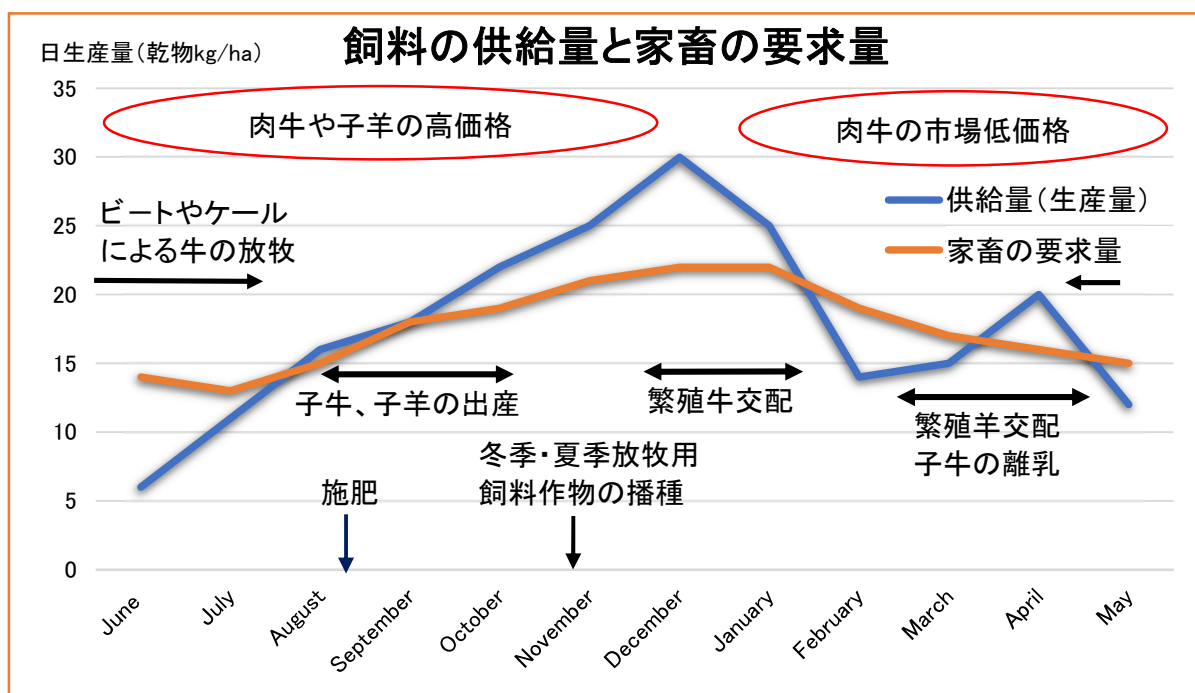
シープヤードでの出荷子羊のマーキング作業



種雄牛の精液採取と活力の確認作業

下の図は放牧飼養を基本とするニュージーランドの農家にとって非常に重要です。春、8月から10月に子牛や子羊を出産しますが、この時は、放牧地の牧草の生産量（供給量）と家畜の飼料要求量は一致し、晩春から初夏には牧草が余ります。しかし、真夏は干ばつになり易く牧草が不足し、秋になって降雨が多くなると再び牧草に余裕が生じ、冬には再び不足します。このため晩春に冬用（ビート、ケール）や夏用（プランテイン、チコリ）の飼料作物を播種します。また、早春に毎年50～150haの草地に窒素肥料を1haあたり40kg、リン酸石灰を250kg散布します。

一般にニュージーランドでは、多くの農家は12月から3月（夏から秋）に家畜を加工業者に販売しますので畜産物の価格は低くなります。しかし、私たちは冬にも飼養できる作物を導入することによって冬から春先の価格の高い時期に肉牛の販売を行っています。



- #### 牧草生産と家畜の飼養要求の調整手段
- ・規模
 - ・多様な種
 - ・多様な土地
 - ・作物(チコリ、ケールなど)
 - ・施肥
 - ・補助飼料
 - ・放牧管理
 - ・販売時期
 - ・電気牧柵の活用

- #### モリソン農場の経営戦略
- ・豊富な飼料で早期の成育
 - ・草から畜産物の効率的な移転
 - ・幅広い生産物への価値付加
 - ・生産コスト低減



平地で放牧飼養する初産の雌牛とその子牛 →



ケールを使った妊娠牛の冬季放牧



プランテイン、チコリ、クローバ草地における栄養価の高い3つ子とその親羊の夏季放牧

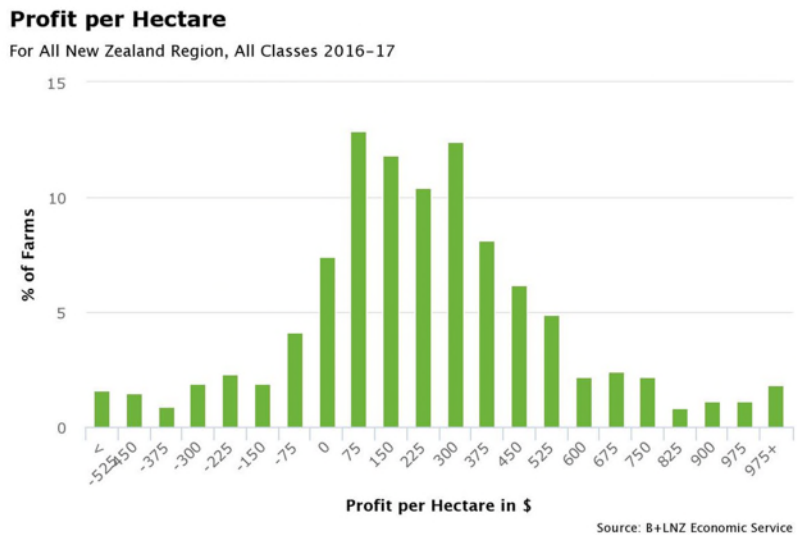
表 財務・生産性に関わる重要成果指標

	戦略	所在	主要指標	2018年実績	
財務指標			売上	12万円/ha	
			支出	64,000/ha	
			支出/売上	53%	
			支払利子/売上	14%	
			利益	55,000円/ha	
生産性指標	牧草生産		平均牧草生産量	乾物5t/ha	
		平地	平均牧草生産量 平地	6t/ha	
		丘陵地	平均牧草生産量 丘陵地	4.2t/ha	
	牧草から畜産物への飼育効率	平地		枝肉生産量	340kg/ha
				冬季飼養家畜重量	830kg/ha
				飼料効率	牧草乾物22kg→枝肉1kg
		丘陵地		家畜扶養力(繁殖牛換算)	2.5頭/ha
				枝肉生産量	100kg/ha
				冬季飼養家畜重量	580kg/ha
	生産物価格			飼料効率	牧草乾物47kg→枝肉1kg
				家畜扶養力(繁殖牛換算)	1.6頭/ha
				生産物価格	枝肉1kgあたり632円
	家畜生産性			収入(牛)	59,000円/ha
				収入(羊)	53,500円/ha
				受胎率(繁殖雌羊)	186%
			受胎率(繁殖雌牛)	95%	
コスト削減			出産から離乳までの増体(子羊)	270g/日	
			出産から離乳までの増体(子牛)	1.1kg/日	
			支出に占める肥料費	20%	
			同 賃金	19%	
			同 研究開発費	18%	
			同 衛生管理費	7.50%	
			同 飼料費	7.50%	
		同 車両費	7%		
			同 一般管理費・租税・保険料	13%	

私たちは自分たちの農業活動を確認し分析するため、財務と生産性に関する一連の重要成果指標を設けています。これらの指標を他の農場と比較し、自分たちの活動の強みと弱みを把握し、

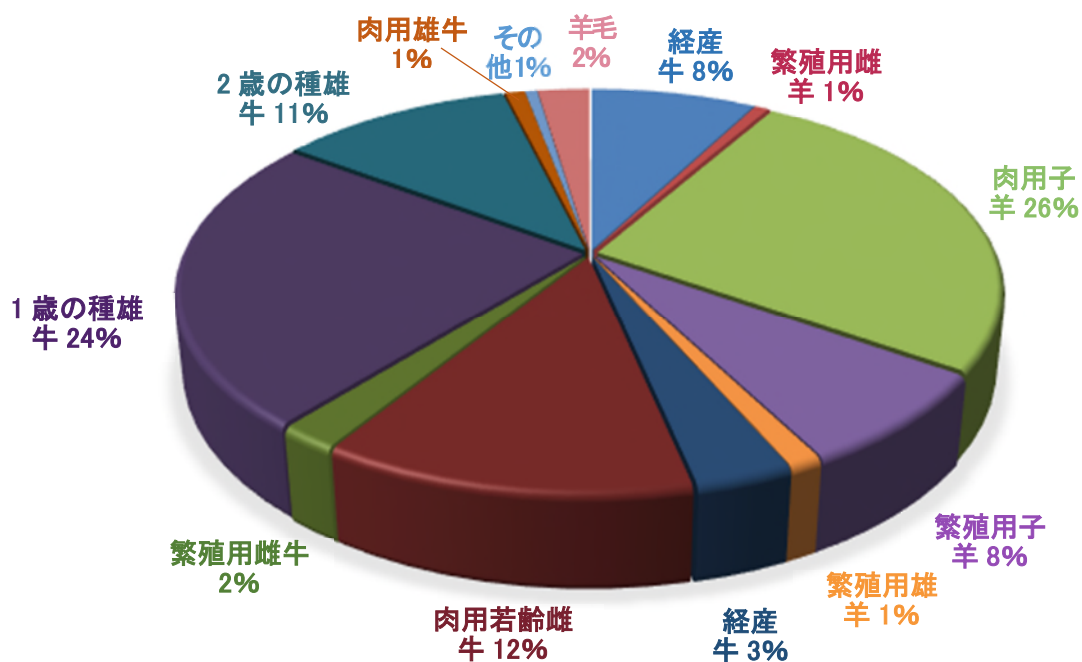
新たなビジネス展開の課題を明確にしています。ニュージーランドの生産者組織の肉牛・羊協会は、100年以上にわたって収集してきた生産性や収益性に関するデータを持っていて、生産者はそれらを他農場と比較評価できます。こうした比較分析は、肉牛・羊協会のウェブサイトで実施することができます。

モリソン農場の重要成果指標の一例を示すと、農地1haあたりの粗収益は12万円、その内費用が約2分の1、支払い利子が14%を占めていて、所得は約55,000円になります。図は肉牛・羊協会ウェブサイト掲載の肉牛・羊複合経営における牧草地1haあたり所得の分布を示していますが、多くは6,000円～24,000円（\$75～\$300）に集中しており、モリソン農場の農地面積あたり所得は非常に高いクラスに位置していることがわかります。



ニュージーランドで多い一般的な肉牛と羊の複合経営の主たる収入源は羊で、肉牛は副次的な部門です。一般的な農場では家畜単位に換算した頭数割合は羊80、牛20です。モリソン農場では、牛肉と羊の重要性は半々で、家畜単位に換算したそれぞれの飼養頭数や収入はほぼ同じです。販売額で大きな部門は肉用の子羊と酪農向けの1歳または2歳の種雄牛、そして肉用の若雌牛です。

2017/18 売上構成



モリソン農場では、育種改良を重視しています。一般的なニュージーランドの農場では、雌羊は2歳で雌牛は3歳で初産しますが、私たちの農場では雌羊は生後6か月齢から雄牛と交配させて1歳で子羊を初産します。雌牛は12~15か月齢で交配させ2歳で子牛を初産します。

育種改良 — 「利益の累加」

繁殖雌羊 — 12か月齢で初産



繁殖雌牛 — 2歳で初産



モリソン農場では、ニュージーランドで最大のヘレフォード牛群を管理しています。私たちは主に生後12か月齢の酪農場向けの種雄牛の販売を目的としています。酪農場はお産のストレスがなく肉用素牛として評価の高い子牛生産をもたらす種雄牛を望んでいます。私たちはすべての牛に期待育種価を付けており、こうした生産能力に関するデータを集め、加工しています。私たちの保有する遺伝的情報は計測可能な多岐にわたる特質を備える先進的なものです。種雄牛は‘Ezicalve’ブランドとして出荷販売します。当ブランドの家畜は優れた遺伝的特質、品質の保障、購買者の評価によって高い評価を付されています。一方、お産の介助が不要な系統の雌子牛は自家保留し、24か月齢で初産させます。淘汰する雌牛は冬季を通して肥育し食肉用に出荷しています。

ニュージーランドの牛の枝肉価格は冬に最も高くなります。このため私たちは飼料用ビートやルーサンのヘイレージを使って冬に牛を育て、肥育仕上げを行います。1歳と2歳の繁殖用の雌牛は冬に飼料用ケールやレープなどアブラナ科の作物を使って冬に育成します。

肉牛生産の考え方

「私たちは、お産が軽く、産まれた子牛の成長は早く、肉牛価格の最も高い時期にすみやかに肥育を終えられる、そのような子牛を生産するおとなしいヘレフォード種の育種を目的としています。」

- ・ 毎年 425 頭の経産牛と 225 頭の未経産牛から子牛生産
- ・ 300 頭の雄子牛の販売 ・ 180 頭の若齢雌牛の販売
- ・ 酪農場へ Ezicalve ブランドの種雄牛の販売



モリソン農場の最大の特徴は放牧飼養でありながら、冬の飼養密度が高く、冬の飼養要求量が高いことです。私たちは若い種雄牛を冬の間、すみやかに性成熟に必要な身体に育成しなければなりません。これらは、牧草がスプリングフラッシュを迎える前の春先に販売します。この目的達成のため、以下の2つ戦術を使っています。

1. 牧草の生育が最大になる少し前の9月から10月に出産させること

2. 草生育の停滞する夏と冬の飼料不足を補うため春と夏に質の高い飼料作物を栽培すること
ニュージーランドでは、肉牛生産と羊生産は相互に補完関係にあります。歴史的には羊（羊肉や羊毛）生産の収益性が高く、羊に高い質の牧草を与えるために、春に伸びすぎて質の低下した牧草を牛に食べさせるなど、肉牛は補完的な位置づけでした。

羊生産の考え方

- ・ 手のかからない羊
- ・ 繁殖雌羊1頭あたり1.6頭の子羊生産
- ・ 早期繁殖:12か月齢で初産
- ・ 子羊の枝肉重量:19kg(生体重:45kg)
- ・ 子羊1日あたり300gの増体



私たちの羊群は他にない生産システムに適合するように育種されています。すなわち、繁殖性が高く、子育てが上手で、冬季の飼料要求量が低く、毛刈りが年1回で済ませられるなど、手のかからない形質をもった系統を育種しています。また、産まれた子羊は性成熟や成長が早く筋肉質です。私たちは生後100日目、枝肉19kg（生体で約45kg）で販売可能となる子羊生産を目標としています。プランテインやチコリ、クローバなどの高い栄養価を持つ飼料も子羊の成長に貢献しています。繁殖用の雌羊は1歳で初産し、2歳以上の雌羊は出産後70日で平均1.6頭の子羊を離乳します。そしてその時点で親羊は繁殖に必要な体重に（約45kg以上）に回復しています。

ニュージーランドの肉牛経営には3つの大きなチャンスがあると考えています。まず農地の売買のし易さです。農業に対するすべての補助金は1980年代に撤廃されました。その結果、農業生産構造は大きく変化し、農場の規模拡大も進みました。私が2000年に就農した時の農場の経営面積は200haでしたが、今日までの18年間で約1,500haまで拡大することができました。

2つ目は酪農業の存在です。繁殖雌牛は乳用種の50万頭に対して肉用種は10万頭しかいません。すなわち、ニュージーランドの肉牛の70%は酪農産業からもたらされています。酪農場の主な収入源は生乳生産です。私たちの仕事は酪農場で生まれてくる子牛の肉牛としての価値を高めるために、良い種雄牛を供給することに焦点をあてており、大きなビジネスチャンスがあると考えています。また、酪農場ではお産のストレスの少ないことが重要で、そのような種雄牛を求めています。モリソン農場は‘Ezicalve’のブランドによる軽なお産をもたらす種雄牛の生産を行ってきたことで成功してきたと思われれます。

ニュージーランド農業の好機

1. 農場の売買の機会

- ・ 補助金のない産業では円滑

2. 肉畜源としての酪農産業の存在

- ・ 500万頭の乳用雌牛
- ・ 100万頭の肉用繁殖雌牛
- ・ 肉畜の70%は酪農場由来

3. 技術開発

- ・ 電気牧柵
- ・ ヘリコプターによる播種
- ・ 飼料作物の開発
- ・ 個体識別システムと個体管理
- ・ 農場管理のソフトウェア開発
 - ・ FARMAX: 飼料需給予測
 - ・ Cashmanager: 財務管理支援
 - ・ NAIT(National Animal Identification and Tracing): 個体識別
 - ・ FarmIQ: 農場管理・計画支援ソフト

3つ目に、産業全体の技術革新です。モリソン農場では生産管理を助ける多くの革新的技術を導入してきました。電気牧柵による牧区の細分割は、適切な飼料給与と家畜の成長、そして牧草の生育確保に非常に重要です。ヘリコプターによる除草剤や施肥、播種は丘陵地の草地改良を可能にしてきました。プランテインやチコリ、ビートやケールなどの飼料作物は家畜の栄養状態を改善し、その能力を発揮することに貢献してきました。



飼料用ケールを使った繁殖雌牛の冬季放牧



飼料用ビートを使った種雄牛の冬季放牧飼養

ケールは電気牧柵を使ってその採食範囲を制限し補助飼料として乾草を与えながら利用しています。モリソン農場では繁殖用の雌牛約500頭を合計25haのケール栽培の牧区で冬季100日間飼養しています。シュガービートは茎葉部を羊にたべさせたあと土の中から掘り上げて、牧草地に運んで1歳前の雄子牛に与えています。この放牧方法によって秋から冬の厳しい時期にもかかわらず、生後6か月齢から12か月齢までの子牛に対して1日1kgの増体を可能にしています。飼料

用のケールは土から掘り上げないで冬に肥育用の雌牛に直接食べさせています。ただし、ビートは炭水化物が高くタンパクや繊維分が少ないため注意して利用しなければなりません。近所の酪農場では電気牧柵を突破してビート圃場に侵入した乳牛 150 頭がアシドーシスを起こしたことがありました。これら冬季放牧用の飼料作物を利用するには十分な移行期間を設けて徐々に給与量を増やすことが重要です。

電子耳標、個体情報の記録、遺伝的性質の把握は、家畜の育種改良に広く利用しています。

Farmax は飼料の需給計画、Cash Manager は財務管理・計画の意志決定を支援するソフトウェアとして使っています。

このようにニュージーランド農業の強みは産業の支援組織が充実している点にあります。農業支援組織は効率的に運営されていて、その利用は経済的かつ高い技術レベルにあります。私たちが飼料用ビートの栽培や利用の開始、丘陵地でのヘリコプターによる播種など最先端の技術を行う時は外部の専門家の支援を受けています。一方、モリソン農場は、新たな研究開発に協力するとともに多様な農場の生産管理に対して経営情報や助言、専門的知見を提供しています。ニュージーランド農業の強みはチームゲームとして機能している点にあると考えています。

(翻訳：農研機構 千田 雅之)

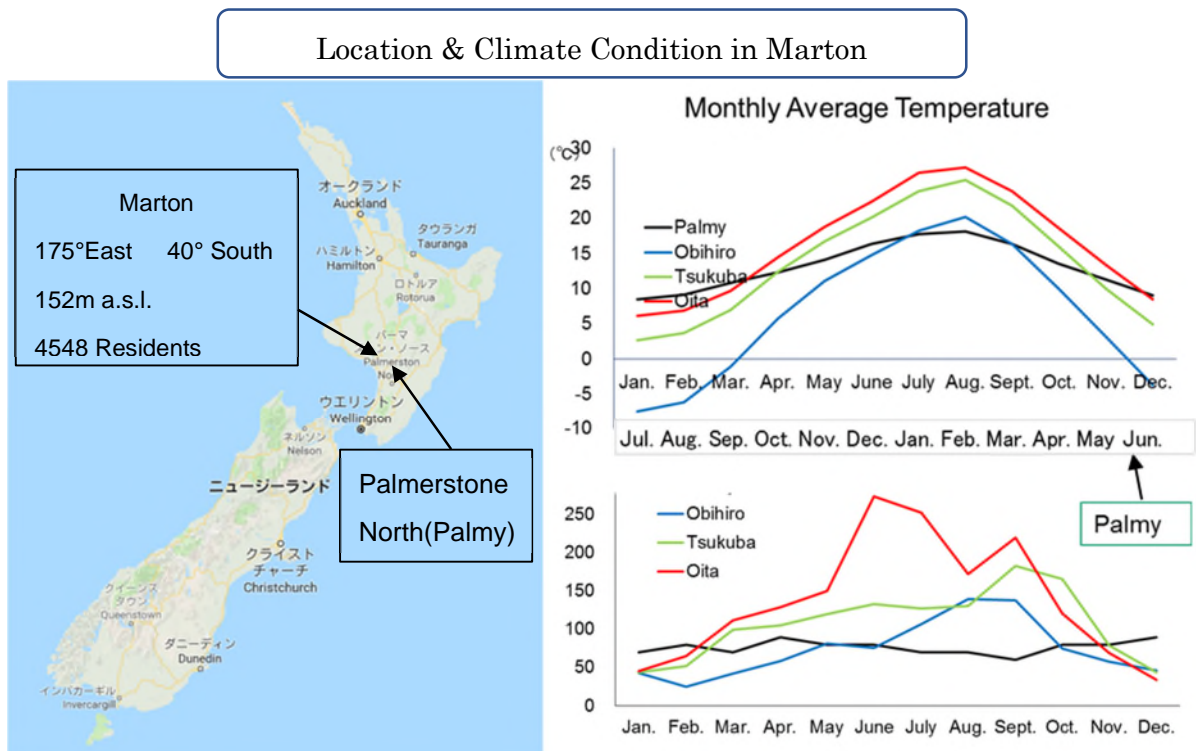
Morrison Farming

Current status of grass-fed, free-rang beef cattle farming in New Zealand

Richard Morrison

Morrison Farming is a family owned and operated sheep and beef, breeding and finishing agri-business. The Morrisons have farmed since 1864, I'm the 6th generation and my little boy is the 7th generation. My family farm is located in a little town, Marton in the west coast of north island in New Zealand. Climate condition is mild, the average temperature in summer is 20 °C, and 5 °C in winter, and annual rainfall is 1,000 mm which spread each season.

Morrison Farming strives to be a profitable, large scale family farming business. Profit is generated using best practice farming methods, developing superior livestock genetics and adding value across a range of different products and stock classes.



We have properties on two locations totalling 1,430 effective ha (1,030 ha hill country + 400 ha flats). We winter 16,000 stock units.

A stock unit is defined in New Zealand as being equivalent to 1 ewe, or 550 dm/kg. This means on our properties we winter 50 % / 50 % sheep and cattle with 7,000 sheep and 1,500 cattle.

1,430 ha on two locations

- 1,030 ha hill country
- 400 ha flats
- 16,000 Stock Units wintered
- 1 Stock Unit = 550 kgDM consumed / yr

50 : 50 - Cattle : Sheep Ratio

- 1500 Hereford Cattle
- 牛 : ヘレフォード種 1,500頭



- 7000 Eizicare Sheep
- 繁殖羊 7,000頭



I had a chance to visit Tokyo meat market and saw high quality carcass meat of steers Mr. Sato finished. In New Zealand, the efficiency of meat production is more important rather than meat quality. New Zealand farmers try to balance the feed supply with animal demand as efficiently as possible. Each class of livestock is matched with the variety of land types we hold. Breeding ewes and the breeding cows on the hill country property. The flats are used for growing heifers and hoggets as well as finishing lambs and bulls. A focus of the business is balancing feed supply with animal demand. Having scale, multiple species, and a variety of land types complements this.

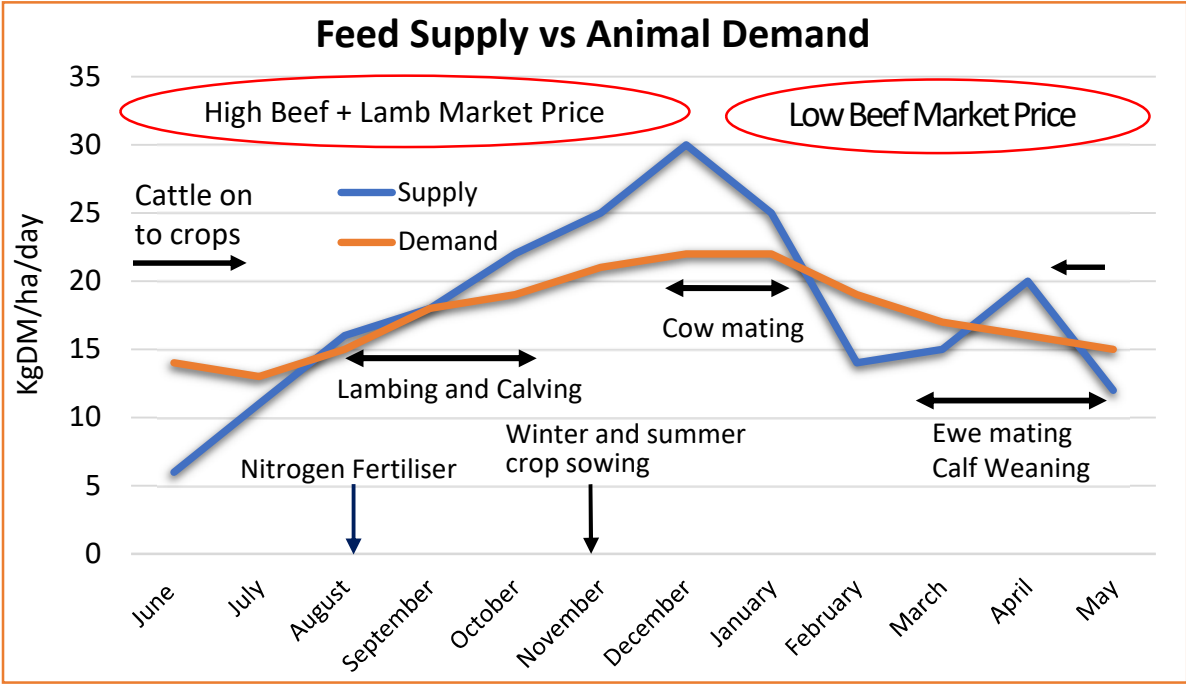


Pick up and mark for shipping prime lambs



Semen collection and check the vitality

This figure is very important for New Zealand farmer. Early spring from August to October which we have lambing and calving, feed supply from pasture is very close to livestock demand, surplus feed in late spring and early summer, feed deficit in mid dry summer, small surplus in autumn which get rain. In late spring, we sow winter crops for winter deficit and summer crops for dry summer. Typically, prices of livestock are low between December and May because most farmer try to sell their stock for processor. We have higher value for beef and sheep meat through winter feeding. We put on 40 kg of nitrogen fertiliser per 1 ha and apply 50-150 ha of pasture every year. We also apply 250 kg of superphosphate per 1 ha. Using crops, some supplement, fertiliser and good grazing management (rotational grazing) ensures we maximise the production of quality feed which is then converted to as much product as possible. Morrison Farming strives to add value to its range of products by either targeting high value markets or selling at times of the year when there is a premium. Through economies of scale we endeavour to keep our cost structure to a minimum and best align staff skills and expertise to the required tasks.



- Methods for Balance Feed Supply with Animal Demand**
- Scale
 - Multiple Species
 - Variety of land topography and type
 - Crops
 - Fertiliser
 - Supplement
 - Grazing Management (rotational grazing)
 - Timing of selling stock
 - Use of electric fences

- Business Strategy**
- Grow as much feed as possible
 - Convert feed into as much product as possible
 - Add value to range of products
 - Minimise cost of production



2 yr heifers with first calves on flat area →



Winter grazing of pregnant heifers by kale crop



Ewe and her triplets grazing on plantain, chicory and clover paddock in summer

	Strategy	KPI	2018 Measure	
Financial		Gross Farm Revenue	\$1,500/ha	
		Farm Working Expenses	\$800/ha	
		FWE/GFR	53%	
		Interest / GFR	14%	
		Profit / ha	\$685	
Production	Grow More Feed	Total Feed Production	5,000kgDM/ha	
		Feed Prod./Fern Falts	6,000kgDM/ha	
		Feed Prod./Mangara	4,200kgDM/ha	
	Convert Feed to More Product	Fern Flats		
		Product	340kg Product/ha	
		Live wt wintered	830 kg LW/ha	
		Feed conversion	22 kgDM / kg Product	
		Stock rate	13.7 SU/ha	
		Mangara		
		Product	100kg Product/ha	
		Live wt wintered	580 kg LW/ha	
		Feed conversion	47 kgDM / kg Product	
		Stock Rate	8.6 SU/ha	
	Add Value to Products	Total product price		\$7.90 / kg Product
		Beef value contribution		\$738/ha income
		Sheep value contribution		\$669ha income
	Animal Performance	Sheep Scanning		186%
		Cattle Scanning		95%
		Lambs ADG to weaning		270g/day
		Calves ADG to weaning		1.1kg/day
Minimise Costs	Fertiliser cost / FWE		20%	
	Wages / FWE		19%	
	R&M + Development		18%	
	Animal Health / FWE		7.50%	
	Feed / FWE		7.50%	
	Vehicle / FWE		7%	
Admin+Rates+Insurance		13%		

In order to monitor and analyse our farming business we have established a set of key performance indicators (KPI's). This demonstrates strengths and weaknesses and can highlight opportunities for our business. It enables us to directly compare our farm performance to other farming businesses. Beef + Lamb New Zealand have economic service data collected over the last 100 years so farmers can compare themselves to others. These comparisons can be done through Beef + Lamb's interactive website.

Gross farm revenue is \$ 1,500 / ha, working expenses are about half of gross revenue, interest to bank loan is 14 %. We have a profit per hectare of around \$ 685 / ha. This can be compared to other sheep and beef farms by using Beef + Lamb New Zealand's interactive website.

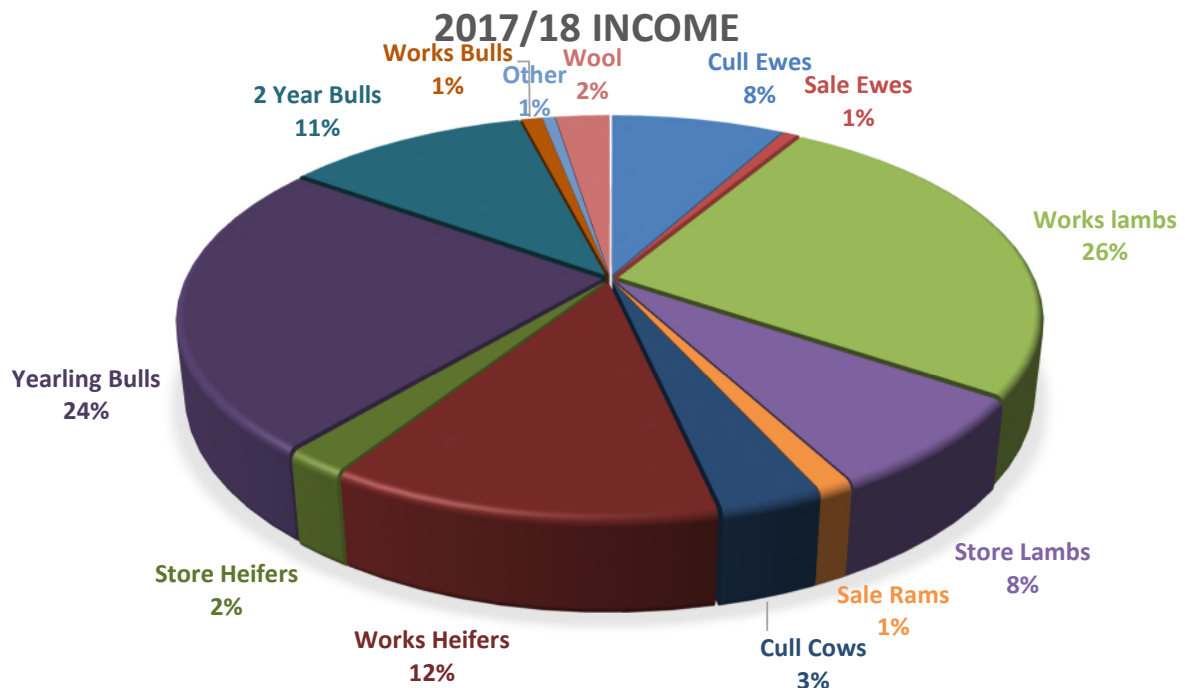
Profit per Hectare

For All New Zealand Region, All Classes 2016-17



Source: B+L NZ Economic Service

At Morrison Farming both the sheep and beef enterprises share their importance. They each make up approximately 50 % of the stock carried and contribute 50 % of the income. The biggest sale class is prime lambs, which are exported to many countries around world. We also sell yearling bulls and 2 year bulls to dairy farm, and works heifers for prime beef.



We concentrate on genetics. Genetics are very important. Our young female sheep is mated with ram at 6 months age and first lambing is 12 months. Heifers are mated at 12-15 months age and first calving is 2 years age. Lambing and calving ages on Morrison Farm are 1 year earlier than average New Zealand farm.

Focus on Genetics – ‘The benefits are cumulative’ 育種改良 – 「利益の累加」

Hogget Mating – 1st lamb at 12 months

雌羊繁殖 – 12か月齢で初産



Heifer Mating – 1st calve at 2 years

雌牛繁殖 – 2歳で初産



Morrison Farming runs the largest recorded Hereford herd in New Zealand. We aim to sell bulls for breeding at 12 months of age mainly for use in the dairy industry. The dairy industry requires bulls that provide a stress-free calving and target resulting calves that command a premium. Livestock performance data is collected and processed to provide breeding values (EBV's) for all our cattle. The genetics from our cattle program are world leading across the full range of measurable traits. Bulls are marketed and sold under our ‘Ezicalve’ brand. Animals sold under this brand command a premium due to their superior genetics, quality assurance, breeder support and reputation. Heifers first calve at 24 months. All female cattle are only retained in the herd if they deliver an unassisted quality calve and perform well in the herd. Cull heifers and cows are finished mainly through the winter.

Cattle Policy

‘We aim to breed quiet Poll Hereford cattle that are born easy, grow fast, and can quickly finish to optimum specifications on our meat schedules’

- Calve 425 cows + 225 Heifers annually
- Sell 300 bulls
- Sell 180 Prime Heifers to processor
- Ezicalve brand to market bulls to Dairy Industry



In winter, New Zealand beef prices are at their peak. We use fodder beet and Lucerne baleage to grow and finish cattle in the winter. The rising 1-year and rising 2-year heifers are wintered on brassica crops (kale or rape). This ensures liveweights can be monitored and targets achieved.

A major challenge for Morrison Farming is our high winter stocking rate and high winter feed demand. In order for our cattle program to succeed we need to grow young bulls to maturity quickly in the winter. These are sold early in the Spring prior to the Spring flush of grass. We use two strategies to achieve this:

1. We calve slightly before the grass growth curve would optimally suggest (September / October calving)
2. We grow high quality winter crops to produce feed in Spring and Summer to carry over to the Winter feed deficit.

In New Zealand, beef production and sheep production complement each other. Historically a beef herd can consume the excess of Spring pasture growth which in turn provides a higher quality forage for a more profitable sheep enterprise.

Sheep Policy

- Ezicare Sheep = Low Inputs
- 1.6 Lambs per ewe raised
- Hogget Mating – to lamb at 12 months
- 19kg Average Carcass Weight of lambs at harvest
- Lamb Growth Rate up to 300g/day



Our sheep flock has been bred to suit our unique farming system. They are a composite breed which are very fertile, are good mothers, have a low winter feed requirement, only require shearing once per year and perform well with minimal inputs. Their lambs are early maturing, grow fast and are muscular. We target prime lamb production where we sell lambs at 19kg carcass weight at 100 days of age. A high-quality forage which comprises plantain, chicory and clover is used to grow lambs at their maximum potential. Our ewes have their first lamb at one year old. Ewes aged 2 and over wean approximately 1.6 lambs per ewe at 70 days; at approximately 100% of the ewe's mating weight.

New Zealand farming is different from Japanese one in 3 aspects. All subsidies for agriculture are removed in 1980', as a consequence, structure in agriculture has changed. When I started

farming at Morrison farm in 2000, we operate 200 ha. We've enlarged the scale of farming to 1,500 ha in 18 years. Another difference is that the dairy industry in New Zealand is very big. We have 5 million dairy cows and only 1 million beef cows. 70% of beef is derived from the dairy. Main income source in dairy farm is milk production at the moment. However, I think it's a big business opportunity to supply terminal sire to add value of calves as beef cattle. Dairy farmer wants to buy the bull which brings easy calving without stress for cow. That is the reason of success of Morrison farm which built brand called 'eazcalve'.

Three Opportunities for NZ Farming

1. Opportunity to buy and sell or lease land.

This is made easier in an industry without subsidies.

2. The Dairy Industry as a source of Beef

- 5 Million Dairy cows
- 1 Million Beef cows
- 70% of New Zealand beef is derived from the dairy industry

3. Use of Technology

- Electric Fencing
- Helicropping
- Modern forages and crops
- EID – Electronic Ear Tags and Weighing
- Cloud based farm software
- Farmax Feed budgeting
- Cashmanager financial management

Morrison Farming uses many tools, technologies and innovations to aid our farm management and practise. Electric fence is for control grazing. Helicropping enables to improve pasture in hill side. Modern forages and crop such as plantain, chicory, clover, fodder beet, and kale contribute to improve animal nutrition and their performance.

We feed 550 heads of breeding cows and heifers using 25 ha of kale paddock during 100 days in winter season. We also feed yearling bulls on pasture with sugar beet. The average dairy weight gain from 6 months-to 12 months age bull is 1 kg per day although tough season. We also have fodder beet crop. We don't harvest it and graze it to heifers directly. However, fodder beet is very dangerous because it has high carbohydrate and cause acidosis in the wrong way. The diligent transition period from pasture to fodder beet and monitoring are required. I shouldn't say that 150 heads of dairy cow which break the electric fence and overeat fodder beet passed away at a dairy farm in my neighbor.



Winter Grazing of Cows and Heifers by Fodder-Kale



Winter Grazing of Bulls or Finishing Cows and Heifers by Fodder-beet

Farmax is used for feed budgeting and planning, Cash Manager is used for financial budgeting and management. Electronic ear tags, performance recording and genomics are used extensively to improve animal genetics. Use of electric fences are extremely important to ration feed intakes and ensure animals are appropriately fed. A strength of the New Zealand agricultural industry is the support farmers receive from our industry organisations. Morrison Farming is well connected with research and development, farm benchmarking data, advice and expertise for a wide range of farm management practices. We are fortunate our Agricultural service industry is efficient, cost effective and highly skilled. When adopting cutting edge farming practices like growing and using Fodder-beets or planting a hill country crop using helicopters we need the support from outside experts. Farming in New Zealand is a team game.

家畜栄養からみた肉牛放牧畜産の課題

木村畜産技術士事務所 木村 信熙

木村信熙です。私は民間飼料会社の研究所と本社の営業技術部で合計 32 年間、肉牛飼料の開発、飼育技術の開発、技術普及の仕事をしてきました。勉強会、製品の普及と苦情処理、経営相談などでこの間、日本の各地に出かけ、訪問したことのない都道府県はありません。カナダの国立研究所で1年間、肉牛肥育の研究をしました。その後、縁があり日本獣医生命科学大学の動物栄養学教室に教授として招かれ、10年間、大学の研究技術を肉牛飼育現場に反映させることを主な仕事としました。現在は畜産の技術士として、農場、企業などのコンサルタントをしています。毎年海外にも数か所、出かけています。今日の私の講演は、「家畜栄養から見た肉牛放牧畜産の課題」です。放牧による肉牛の飼育について、栄養学の基本、課題への対処、提言、経営上の課題についてお話しします。

まず放牧栄養管理の基本についてお話しします。これは放牧地における栄養の生産と成分、物質循環の原則に関するもので、3つにまとめています。

栄養管理の基本についてまずは、栄養成分の生産量を高めることです。これは単位面積当たりの栄養成分生産量つまり収穫量、牛による摂取量を高めることです。それには、草の種類、土の成分、牧草地の気象、気象の年度変化、放牧密度、放牧ローテーションなどが関与します。

栄養管理の基本の2番目は、牧草中の栄養成分の調整をすることです。これは「肉牛の飼養能力を高めるための栄養管理」ということになります。それには、放牧ローテーションが関与します。常に短い草を利用する栄養性の高い放牧管理をするためです。草の種類も関与します。それには地域性や気象、求める栄養量が関係します。また、土壌成分と草の成分も関与します。ミネラルの過不足は放牧牛の疾病の原因となります。これは牛の風土病ともいわれました。これらには、過剰による中毒、欠乏による疾病が含まれます。牛が死に至ることもあります。一般には発育繁殖成績の低下が起こります。放牧では食塩、微量ミネラル、たん白飼料などの補助飼料を使うのが一般的ですが、非常時には、配合飼料も必要です。

栄養管理の基本の3番目は放牧場の物質循環管理です。これは草—牛—土の養分連鎖の管理ともいえます。土壌と草の分析による肥培管理により放牧地の物質収支を管理すること、流水による環境汚染の防止などがあります。放牧は、環境保全農業の最たるものと言えます。

一般的には、これら3つの基本の実施が困難である、ということが放牧時の栄養の課題と言えます

放牧栄養管理の基本

—放牧地における栄養の生産と成分、物質循環の原則—

1. 栄養成分の生産量を高める
単位面積当たりの栄養成分生産量(収穫量=家畜の摂取量)を高める
・草の種類 ・土の成分 ・牧草地の気象 ・気象の年度変化 ・放牧密度
・放牧ローテーション
2. 牧草中の栄養成分の調整
家畜の飼養能力を高めるための栄養管理
・放牧ローテーション(常に短草利用の栄養性の高い放牧管理)
・草の種類(地域性、気象、求める栄養量)
・土壌成分と草の成分(ミネラルの過不足:放牧牛の風土病の原因)
⇒中毒・過剰症、欠乏症、低繁殖成績の原因
・非常時の補助飼料活用も(食塩、微量ミネラル、たん白飼料など以外に)
3. 放牧地の物質循環管理
[草—牛—土の養分連鎖(物質循環)管理]
・土壌と草の分析による肥培管理(放牧地の物質収支を管理する)
・流水による環境汚染の防止
・環境保全農業の最たるもの

KAPEO 2018

す。

ここからは、具体的な栄養上の課題への対処について紹介します。まずは、季節推移による牧草栄養成分の変化への対処です。

この表は、イタリアンライグラスの生育期、刈り取り回次と栄養成分の違いを示しています。同じ品種の牧草でも生育期や2番刈り、3番刈りなどの刈り取り回次により、栄養成分や消化率がずいぶん違います。これら栄養成分の変化は避けられません。牛は消化性の高い牧草をたくさん食べます。このことは、草のステージ、成分により、牛の発育等が異なることを意味し、これを意識した放牧管理により、放牧成績が大いに改善されることを意味します。乳牛の放牧では「牧区ごとの放牧草の栄養価や再生量・採食量などを観察しながら、その都度、次の牧区のことを考え、牛舎内で何を補給するべきかを考えることが放牧管理のポイントだ」とも言われています。これらの季節的推移は予測できることで、それ以外にその年の気象の異常による、予期しない収量や成分の変化が起こりえます。それらへの対処も別途必要です。

季節推移による牧草栄養成分の変化への対処
(例)イタリアンライグラスの生育期、刈り取り回次と栄養成分 (乾物中%)

	粗蛋白質	可溶無窒素物	難消化性繊維(ADF)	粗繊維消化率	TDN
1番草・出穂前	19.5	48.4	20.1	73	68.7
・出穂期	11.3	43.1	39.2	69	62.2
・開花期	9.4	46.5	39.5	59	53.8
・結実期	8.7	43.3	43.1	51	47.2
再生草・出穂前	18.5	42.8	26.9	70	64.6
・出穂期	14.4	42.2	34.8	68	60.0
・開花期	10.4	42.9	41.4	59	54.9
・結実期	11.0	43.8	42.0	51	51.3
稲ワラ(水稲)	5.4	42.8	34.4	57	42.8

日本標準飼料成分表より作成(木村2005)

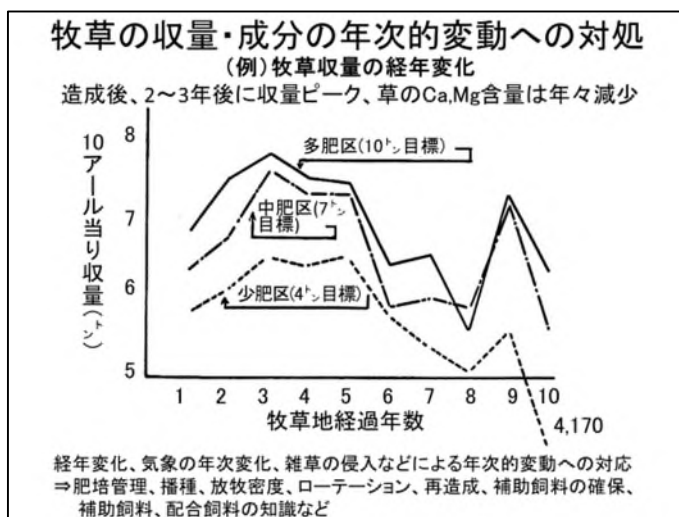
同じ牧草種でも季節推移や放牧管理で成分と消化率が大きく異なる
牛は消化性の高い牧草を多食する
⇒草のステージ、成分により、牛の発育等が異なる
これを意識した放牧管理で放牧成績が大いに改善される

「牧区ごとの放牧草の栄養価や再生量・採食量などを観察しながら、その都度次の牧区のことを考え、牛舎内で何を補給するべきかを考えることが放牧管理のポイントだ」

KAPEO 2018

次に、牧草の収量や成分が年々変化することへの対処です。

このグラフは牧草収量の経年変化を示しています。一般にはこのように肥料の入れ方にもよりますが、草地造成後には2～3年で収量ピークが起こり、その後は収量が減少していきます。またこの図にはないですが、草中のカルシウムやマグネシウムなどの多量ミネラルも年々減少していきます。これらへの対処が必要です。これらは年々予測できることでありますが、その他に気象の年次変化、雑草の侵入などによる年ごとの変化への対処が必要です。そのためには、肥培、播種、放牧密度、ローテーションの管理や、草地再造成、補助飼料の確保と活用、補助飼料や配合飼料の知識などが重要です。



次に放牧時の中毒症、欠乏症への対処についてお話しします。

中毒の原因には、周年有毒植物、季節性有毒植物、牧草のもつ栄養成分、土壌菌生産物などがあ

ります。牧草のもつ栄養成分による中毒症には、窒素過剰施肥による硝酸態窒素中毒、たとえば堆肥の過剰使用による牛のポックリ病や、土壌中の微量成分が多いためにおこるミネラル過剰牧草による中毒があります。草のミネラル吸収や蓄積性は土壌の pH も関与します。北米ではアルカリ土壌での牧草のセレン中毒が有名です。草によるヒ素、銅中毒も生じます。なおミネラル間には拮抗作用があり、中毒を強める組み合わせや、弱める組み合わせがあります。

牧草由来の欠乏症には、土壌成分による欠乏牧草によるものと、草地管理条件による欠乏牧草によるものがあります。土壌成分による欠乏症には、イングランドのマグネシウム欠乏があります。これはグラスステニーと呼ばれ、牛が震えながら死んでいく奇病とされました。日本ではコバルト欠乏による和牛の食わず症が有名です。世界各地に牛の風土病とされていたものが多くあります。比較的狭い地域内に過剰症と欠乏症が混在することもあり、川を一本はさんで過剰症と欠乏症が存在することもあります。放牧先進国では「土-草-牛」の関係を把握診断、指導できないコンサルタントは成り立ちません。

なお、栄養と免疫には深い関係があり、タンパク質、微量ミネラルの栄養不足では、免疫の低下と感染症の重篤化が起こります。放牧時にはこのことに留意する必要があります。

次に放牧で生じる繁殖の季節性への対処についてお話しします。これは栄養収量と放牧可能期間に季節性があるためにおこる問題です。

この図は、和牛3品種、つまり黒毛和種、日本短角種、褐毛和種について日本全体の月別の子牛出生数を示しています。黒毛和種や褐毛和種の子牛は季節を問わず年中生まれているのに対して、東北地方と北海道を中心に放牧による繁殖が多い日本短角種では、このように毎年3月の分娩をピークとした、繁殖に季節性があることが示されています。

ここで、季節繁殖性の利点と問題点について示しておきます。利点は労働の季節集約が可能であること、兼業農家でも牛が飼えること、生産コストが安くなることなどが挙げられます。これは和牛では日本短角種の素牛生産コストが最も低いことで示されています。問題点としては、労働の季節集中により、放牧畜産の専門化が困難であることがあげられます。これは事業内一貫経営

放牧時の中毒症、欠乏症への対処

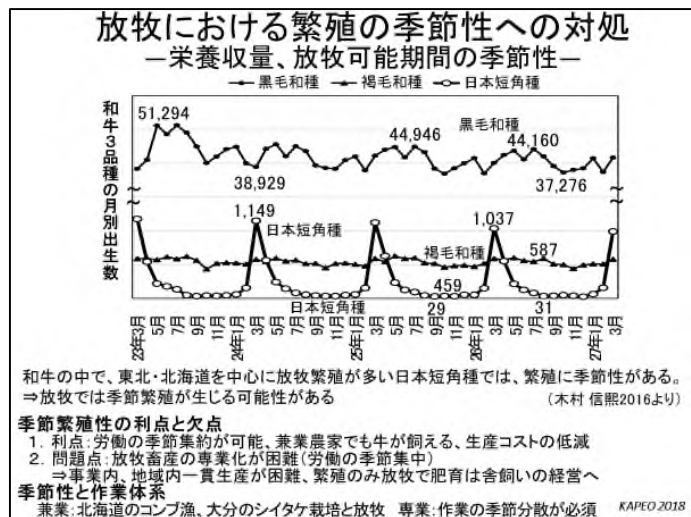
1. 中毒症

- ① 周年有毒植物:
- ② 季節性有毒植物: フラビ中毒
- ③ 牧草の栄養成分による中毒症
 - ・ 窒素過剰施肥による硝酸態窒素中毒 (堆肥過剰施肥による牛ポックリ病)
 - ・ 土壌微量成分による過剰牧草 (草のミネラル吸収蓄積性) (アルカリ土壌のセレン中毒、草の種類、ヒ素、銅など、ミネラル間の拮抗作用、増強作用もある)
- ④ 土壌菌生産物による中毒 (乾牧草のアフラトキシン、その他のカビ毒)

2. 欠乏症

- ① 牧草の栄養成分による欠乏症
 - ・ 土壌成分による欠乏牧草 (マグネシウム、セレン、ヨード、コバルトなどの欠乏症) (イングランドのマグネシウム、北米のセレン、日本のコバルト等、牛の風土病)
 - ・ 比較的狭い地域内に過剰症と欠乏症が混在
 - ・ 草地管理条件による欠乏牧草 (マグネシウム、リンの年次的現象による障害)
- ② 栄養と感染症 (栄養不足による免疫の低下と感染症の重篤化: タンパク質、微量ミネラル)

放牧先進国では「土-草-牛」の関係を把握診断、指導できないコンサルタントは成り立ちません KAPEO 2018



や、地域内一貫生産をねらう場合は、作業の配分が困難であることを意味します。また繁殖のみを放牧で行い、肥育は舎飼いなどという経営上の仕分けが生まれます。このように繁殖に季節性があるのとないのとでは、作業体系が大きく異なります。北海道のコンブ漁と放牧、大分のシイタケ栽培と放牧が兼業の参考事例になります。

放牧では、「その土地からいかに多くの栄養量を得るか」が重要な課題です。ここでそれに関して小さな提言を1つします。

それは、山林の放牧地造成に伴う森林資源の活用です。これは林業と畜産業の連携事業とも言えます。山林から放牧地への造成時に生じた伐採材木の飼料化です。北海道の事例ですが、シラカバ間伐チップの、蒸煮処理による木質飼料の実用化が始まっています。このようにチップ化された木材を、このような装置で加圧蒸煮処理します。バニラのような甘いにおいと燻液のにおいがする。牛の嗜好性が非常に高い粗飼料です。現在は肉牛での実証試験が終わり、経済的利用が始まっています。これは地域異業種連携による資源循環を目指した、木質系飼料活用型の畜産システムの構築で、行政支援がらみの取り組みが望まれます。間伐木材の有効利用だけではなく、今問題となっている森林侵入の竹、河川敷のヤナギなどの処理にも貢献できるものと思われ

れます。

最後に、以上を取りまとめ、肉牛の放牧経営を栄養面から見た課題について、舎飼いの場合と放牧の場合を対比してみます。

舎飼いの栄養と経営については、

- ・舎飼いでは栄養の購入飼料への依存度が高い。
- ・配合飼料や TMR などの購入飼料は、家畜栄養学による先進技術や情報を取り入れている。
- ・家畜栄養学は人の栄養学よりも進んでいる。

- ・機能性飼料の効果は、機能性食品よりも期待でき、産業的に発展しやすい。
- ・配合飼料や TMR の利用では栄養の不可抗力変動が小さい。
- ・計画的に安定的な畜産物の量と質の生産で、大規模化に進みやすい。

放牧に伴う物質循環と資源の活用
—山林の放牧地造成に伴う資源の活用、林業との提携—
木質系飼料活用型の畜産システムの導入

加圧蒸煮されたシラカバチップ
バニラ様の甘いにおいと
燻液のにおいがする。嗜好性優良

チップ化された
間伐シラカバ材

放牧地造成時に生じた、伐採樹木、竹などの飼料化(木質系飼料)の促進→地域異業種連携
による資源循環を目指した、木質系飼料活用型の畜産システム、行政支援がらみの取り組みを
「加圧蒸煮シラカバチップの黒毛和種肥育雌牛に対する給与」
木村 信照・中井真太郎ら(2015)関東畜産学会第70回大会 KAPEO 2018

放牧畜産の課題
—肉牛経営を栄養から考える—

1. 舎飼いの栄養と経営
舎飼いでは栄養の購入飼料への依存度が高い。
配合飼料やTMRなどの購入飼料は、家畜栄養学の先進技術や情報を取り入れている。
家畜栄養学は人の栄養学よりも進んでいる。
機能性飼料の効果は、機能性食品よりも期待でき、産業的に発展しやすい。
配合飼料やTMRの利用では**栄養の不可抗力変動が小さい**。
計画的に安定的な畜産物の量と質の生産で、大規模化に進みやすい。
経営の全国的展開も可能だが、今後は物質循環的な問題が大きくなっていく。

2. 放牧飼育の栄養と経営
放牧管理での発育、素牛評価額、肉質などの生産物と質は気候、気象に影響される。
これは**栄養の不可抗力変動が大きい**ためである。
産業である限り、計画的に安定的な量と質の生産を目指すのは当然。
栄養の変動、変化への対処能力が**経営の持続的発展**に影響する。
技術力の差がつきやすく、臨機応援の判断力と実行が重要。
地域ごとに独自の展開が必要で、経営の全国的展開は困難。
農業の多面性を発揮する最たる産業であり、多面的な支援も必要。

本日の講演を一言でいえば、「**栄養の変動、変化への対処能力が「経営の持続的発展」に影響する**」
KAPEO 2018

・経営の全国的展開も可能だが、今後は物質循環的な問題が大きくなっていく。
ということが言えます。

次に放牧飼育の栄養と経営については、

- ・放牧管理での発育、素牛評価額、肉質などの生産物と質は気候、気象に影響される。
- ・これは栄養の不可抗力変動が大きいためである。
- ・産業である限り計画的に安定的な量と質の生産を目指すのは当然。
- ・栄養の変動、変化への対処能力が経営の持続的発展に影響する。
- ・技術力の差がつきやすく、臨機応変の判断力と実行が重要。
- ・地域ごとに独自の展開が必要で、経営の全国的展開は困難。
- ・農業の多面性を発揮する最たる産業であり、多面的な支援も必要。

ということが出来ます。

本日のセミナーのテーマは、「経営の持続的発展」ですが、私の講演を一言でいえば「栄養の変動、変化への対処能力が経営の持続的発展に影響する」ということになります。

現在、私は全国各地の牧場に呼ばれて行動しています。私は肉牛の栄養学が専門で、放牧については専門外です。また、肉牛経営については体系的に学んだことも、経営の経験ありません。しかし、栄養の面から肉牛放牧畜産の課題を拾い出す、というのは面白い切り口であると思いました。本日の私の話は、私の民間会社、大学、肉牛コンサルタントの経験によるものです。御参考になれば幸いです。

なお、北海道の民間牧場には私の牛コレクション、つまり牛の蔵書 1000 冊、牛の人形 800 体が収まっている「牛の館」があります。そこには

年に数回滞在します。ぜひお越しいただければと思います。



Subjects of pasturage beef cattle farming regarding animal nutrition

Nobuhiro Kimura, Kimura Professional Engineer of Livestock Office

I have worked at the research center and technical sales department of a feed company for 32 years. In the company, I was engaged in the development of beef cattle feed and feeding technologies, as well as popularization of those technologies. While I was at the company, I had a lot of experiences. In Japan, I had travelled all over the country for study meetings, product dissemination, complaint handling, business counselling, and so on. For overseas experience, I studied beef fattening for 1 year at the National Institute of Canada. After that, I was invited to serve as a professor in the animal nutrition school of the Nippon Veterinary and Life Science University.

For 10 years, my main task was to apply the technology developed at the university to the practical beef cattle farming scene. Currently I am a consultant for farms, companies, and others, as a certified professional livestock engineer, and I visit several places abroad for work every year.

The title of my presentation today is, “Subjects of pasturage beef cattle farming regarding animal nutrition”. I will talk about beef cattle farming by grazing in detail including several contents like as the basics, handling and proposal of nutrition management, and issue of management.

In this slide, I would like to talk about the basics of nutrition management in grazing. Here are 3 topics that I will summarize, related to production, component, and principal of a matter cycle in pasture. The First element in the basics of nutrition management is to raise the production of nutrient composition per unit area - in brief, the yield and the intake by cattle. It includes grass species, soil component, weather of the grassland, weather transition, grazing intensity, and grazing rotation.

The second element is to control nutrient composition in grass. In other words, it is "Nutrition management for raising feed efficiency". For that, grazing rotation is closely involved to use short grasses by cattle always for highly-

Basis of nutrition management in grazing

-Production and component, and principal of a matter cycle in grazing land-

- 1. Raising production of nutrient composition**
Raising Production of Nutrient composition per unit area (yield intake)
 - Grass species, soil component, weather in grassland, weather transition, grazing intensity
 - Grazing rotation
- 2. Control of nutrient composition in grass**
Nutrition management for raising feed efficiency
 - Grazing rotation (Grazing management maintaining high quality nutrition by maintaining a low in grass height)
 - Grass species (locality, weather, nutritional requirements)
 - Soil component, grass composition (Excess and deficiency of minerals: a cause of an endemic disease of grazing cattle) ⇒ Poisoning, excess symptom, deficiency symptom, a cause of low reproductive performance
 - Using auxiliary feed at a time of stress (Except for salts, minerals, proteins)
- 3. Management of a matter cycle in grazing land**
Management of nutrients chain (a matter cycle) among grass, cattle, soil
 - Fertility management by soil and grass analysis (management of mass balance in grazing land)
 - Prevention of environmental pollution by running water
 - A prime of an environment-maintaining type agriculture

KAPEO 2018

nutritious grazing management. The species of grass is also involved, which is related to the characteristics of the region, weather, and nutritional requirements. Also, the components of soil and grass are involved. An excess or deficiency of minerals causes diseases in the grazing cattle, including endemic diseases. Poisoning due to excess and deficient nutrition is included. Sometimes cattle may die, but in general, it leads to a decline in the reproductive performance. In grazing, it is common to use supplementary feed such as salt, minerals, and protein feed; however, in the case of emergency, formulated feed is also necessary.

Lastly, the third element is management of a matter cycle in grazing land, which can be said to involve the management of the nutrients chain (a matter cycle) among grass, cattle, and soil. It contains fertilizer control based on chemical analysis of soil and grass (management of mass balance in grazing land), and prevention of environmental pollution by running water.

However, in general, it is not easy to implement these 3 elements of nutrition management perfectly in practical grazing.

Hereafter, I will talk about dealing with concrete nutritional issues. First of all, I would like to talk about the management of a change in the grass nutrient composition caused by the turning of the season.

This table shows the relationship between the growing period, cutting frequency, and composition of Italian ryegrass. Nutritional elements and digestibility are quite different, even in the same grass species depending on the growing season or cutting timing. Changes in these nutrients are inevitable. Cows eat lots of grass, which has high digestibility. It means that the development of cattle differs depending on the growing stage and components of grass; so, grazing performance can be greatly improved by appropriate management. In dairy cattle grazing, it is said that “the important point of grazing management is to prepare the next paddock and supplying a required supplement based on the observation of nutritional quality and regrowth of grass and intake in the current grazing”. These general seasonal transitions can be predicted, and besides that, unexpected changes in grass yields and components due to unusual weather can occur.

We need to deal with each one separately.

Management for a change of grass nutrient composition by the turning of the season					
Relationship between the growing period, cutting frequency, and composition of Italian ryegrass (dry basis)					
	Crude protein (CP)	Nitrogen free extract (NFE)	Acid detergent fiber (ADF)	Digestibility of Crude fiber	Total digestible nutrients (TDN)
Cut 1, late vegetative	19.5	48.4	20.1	73	68.7
Cut1, early bloom	11.3	43.1	39.2	69	62.2
Cut 1, bloom	9.4	46.5	39.5	59	53.8
Cut 1, late bloom	8.7	43.3	43.1	51	47.2
Regrowth, late vegetative	18.5	42.8	26.9	70	64.6
Regrowth, early bloom	14.4	42.2	34.8	68	60.0
Regrowth, bloom	10.4	42.9	41.4	59	54.9
Regrowth, late bloom	11.0	43.8	42.0	51	51.3
Rice straw (Dried)	5.4	42.8	34.4	57	42.8

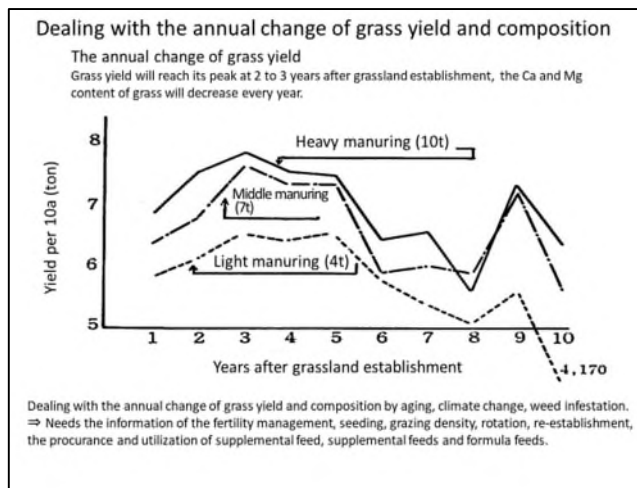
Making from Standard Tables of Feed Composition in Japan (Kimura, 2005)

Grass composition and digestibility are changed by the turning of the season and grazing management.
Grass with high digestibility is appreciated by cattle.
 ⇒ The growing period and composition of grass affect the growth of cattle.
 A suitable grazing management will increase the productivity of cattle during grazing period.

It is important to observe a nutritional quality of grass, regrowth and intake of grass in each paddock, prepare next grazing paddock and a required supplement every time.

KAPEO 2018

The next topic is dealing with the annual changes in grass yield and composition. This graph shows the annual change in grass yield. In general, albeit changes due to fertilizer level, grass yield will reach its peak at 2 to 3 years after grassland establishment and decrease after peak. And then, though it is not shown in this figure, the calcium and magnesium content of grass will decrease every year. It is necessary to deal with these problems.



The annual changes in grass yield and composition can be anticipated. In addition, dealing with the annual climatic change and a weed infestation, will be needed every year. To solve these problems, the data on fertility management, seeding, grazing density, management of grassland rotation, re-establishment of grassland, and procurement and utilization of supplemental and formula feed will be needed.

The next topic is dealing with poisoning and nutrient deficiency from grazing. Perennial and seasonal poisonous plants, grass composition, and the products of soil bacteria will cause poisoning. Nitrate nitrogen poisoning by heavy nitrogen manuring, like death by heavy compost manuring and the poisoning by feeding the grass substances containing excessive minerals caused by the excessive trace compositions of soil will play a role in poisoning. The absorbency and accumulation of grass are affected by soil pH. Selenium poisoning of grass by an alkaline soil in North America is well-known. Arsenic poisoning and copper poisoning arise from feeding grass. There is an interplay among minerals that increases or decreases the poisoning.

A deficiency of trace elements can be caused by feeding grass that grows in infertile land and the grassland failed management. One of the deficiencies caused by soil components is magnesium deficiency, as reported in England. This disease, called grass tetany, was a strange disease that caused the cattle to die with trembling. In Japan,

Dealing with poisoning and deficiency in grazing cattle

1. Poisoning

- ① Whole year poisonous plant
- ② Seasonal poisonous plant : Backen poisoning
- ③ Poisoning by grass composition
 - Nitrate nitrogen poisoning by the heavy nitrogen manuring.
 - A sudden death by a heavy compost manuring.
 - Grass accumulated the heavy soil components (Mineral absorbency and accumulation of grass) (Selenium poisoning of the alkaline soil, grass species, antagonism and potentiation among minerals like as arsenic and copper.)
- ④ Poisoning by the products of soil bacterium (Aflatoxin in grass hay, other mycotoxin)

2. Deficiency

- ① Deficiency of the composition of grass
 - Grass composition deficiency caused by soil components. (Deficiency of magnesium, selenium, iodine, cobalt, etc.) (Deficiency of magnesium (England), selenium (North America), cobalt (Japan) etc. are cause of the endemic diseases of cattle.)
 - Both excess and deficiency are distributed in the small area.
 - Grass composition deficiency caused by management of grassland. (Deficiency caused by the annual decreases of magnesium and phosphorus in grassland.)
- ② Nutrition and infection (Nutritional deficiency (protein and mineral) is cause of the immune deficiency and serious infection.)

In the grazing advanced nation, all consultant will usually understand and direct the relationship among soil, grass and cattle in the grassland.

KAPEO 2018

cobalt deficiency causes a disease called Kuwazu-disease (anorexia), which is well-known. Many deficiency diseases are endemic diseases present all over the world. Excessive disease and deficiency disease sometimes appear together in a certain narrow area. In some cases, a river forms the boundary between the areas where excessive and deficiency diseases appear. In grazing-advanced nations, all consultants will naturally understand and direct the relationship among soil, grass, and cattle in the grassland. There is a close relationship between nutrition and immunity. The deficiency of protein and trace minerals will cause a decrease in immunity, and result in a serious infection. We should be aware of this relationship and keep grazing cattle healthy.

The next topic is dealing with the seasonality of breeding period caused by grazing.

This figure shows the monthly variation in the number of births among 3 species of Wagyu (Japanese Black, Japanese Brown, and Japanese short horn) in Japan. Calves of Japanese Black and Japanese Brown are born throughout the year in all seasons. In contrast, most of the



calving occurs in March for Japanese short horn that breeds in the Tohoku region and Hokkaido in grazing. The seasonality in their breeding period is demonstrated.

Let us discuss the advantages and weaknesses of seasonal breeding. There are several advantages in the possibility of a seasonal labor intensive, raising cattle by a farmer with a side job, and a low calf production cost. In the fact, the calf production cost in Japanese short horn is the lowest among the 3 species of Wagyu. In contrast, there is a weakness of the difficulty in a single business strategy of cattle husbandry by grazing caused by a seasonal intensive labor. In summary, this means that the suitable work distribution is difficult in an integrated production system where the stages are standardized, from breeding to fattening, in a farm or a region. And then, a sorting of feeding that manages the breeding in grazing and the fattening in a cattle barn arises in managing a business. Thus, the work system changes greatly in accordance with the seasonality of breeding. As an example of a farmer with a side job, the businesses of the tangle harvesting and grazing cattle in Hokkaido and the Shitake Mushroom cultivation and grazing cattle in Oita prefecture are held.

In grazing management, it is important to get as much nutrition as possible from the land. For this matter, I have one proposal.

The proposal is the utilization of forest resources by establishment of grassland, and promoting the use of the wood-based forages produced by the thinned woods. This is collaborative project between the forestry and livestock

industry. The practical use of wood-base forage has been starting by parboiling treatment using tipped white birch thinning in Hokkaido. The tipped woods are parboiled with the machine in this picture. The parboiled white birch tip has a sweet vanilla and smoke smell with high palatability. Currently, a verification test with beef cattle was finished and economical use has been started. This proposal is expecting that the government supports to promote of the livestock system utilizing the wood-based forage that aims to makes good use of resources with local cross-sectoral cooperation. The effective utilization of thinned woods can contribute to the control of the bamboo of the invasive forest and the willow of the riverbed.

Matter cycle and effective use of resources with grazing
 -Effective use of resources with the grazing land establishment in the forest, cooperating with forestry-
Introducing the livestock system utilizing the wood-base feed



Parboiled white birch tip The tip has a sweet vanilla and smoke smell with high palatability.

Tipped white birch thinning

Promoting the use of the wood-base feed produced the thinned wood and cutting bamboo came from a grassland establishment. ⇒ Expecting that the government supports introduces the livestock system utilizing the wood-base feed that aims to makes good use of resources with a local cross-sectoral cooperation.

Feeding of parboiled white birch tip in Japanese Black fattening cows (Kimura N and Nakai S 2015)

KAPEO 2018

Finally, I consider the problem of grazing beef product management by comparison with cowshed management from view point of nutrition.

The characteristics about nutrition and management on cowshed are as follows: high dependence on purchased forages; purchased forages (mixed forage, TMR) incorporated with technology; and information about advanced livestock nutrition. Livestock nutrition science is more advanced than that of human. Livestock functional forages are more predictable than human functional foods, and they are developed

Problem of beef production on grazing
 — Nutritional consideration in beef cattle management —

1. Nutrition and management on cowshed
 High dependence to purchased forages.
 Purchased forages (mixed forage, TMR) are incorporating with technology and information of advanced livestock nutrition. Livestock nutrition science is more advanced than that of human. Livestock functional forages are more expectable than human functional foods, and develop industrially. For utilizing of mixed forage and TMR, **the irresistible nutritional fluctuation is small.** For the quality and quantity of livestock products can be planned and stably, management scale is easy to expand. Although the nationwide development of management is possible, in the future, material cycling problems will become bigger.

2. Nutrition and management on grazing
 For livestock products quality (growth, price, meat quality) is affected by climate and weather, **the irresistible nutritional fluctuation is large.** Production of planned and stable quantity and quality products is difficult. The coping skills to nutritional fluctuation and change affect to **sustainable development of management.** The differences in technical capabilities tends to occur, and responsive judge and execute is important. Original development is necessary each area, and the nationwide development of management is difficult. The industry that demonstrates agricultural multivalence most, but the multilateral support is also indispensable.

Key sentence of the today lecture; the coping skills to nutritional fluctuation and change affect to **the sustainable development of grazing beef product management.** KAPEO 2018

industrially. For utilizing of mixed forage and TMR, the irresistible nutritional fluctuation is small. For the quality and quantity of livestock products that can be planned and stabilized, the management scale is easy to expand. Although the nationwide development of management is possible, in the future, material cycling problems will become bigger.

The characteristics about nutrition and management on grazing are as follows. For livestock product quality (growth, price, meat quality) that is affected by climate and weather, the irresistible nutritional fluctuation is large. As an industry, the production of planned and stable quantity and quality products is required, but it is difficult. The coping skills for nutritional fluctuation and change affect the sustainable development of management. A difference in technical capabilities tends to occur, and responsiveness to judge and execute is important. Original development is necessary for each area, and the nationwide development of management is difficult. The industry demonstrates agricultural multivalence most, but multilateral support is also indispensable.

The theme of today's seminar is "sustainable development of management". The key sentence of my lecture is "the coping skills to nutritional fluctuation and change affect the sustainable development of grazing beef product management."

Currently, I am acting by being called by livestock farms all over the country as specialist in the nutrition of beef cattle, but I am not professional about grazing. Further, I have neither experience of beef cattle management nor learned systematically about beef cattle management. I thought that it was an interesting approach to pick up the problems of beef production on grazing from the view point of nutrition. Today's lecture contents are based on my experience as a private company employee, a university professor, and as a beef cattle consultant. I hope my lecture is useful for you. I have a "palace of cattle" in a private farm in Hokkaido, which houses the world cattle's collection. In the palace of cattle, there are 800 cattle figures and 1,000 books about cattle. I stayed there several times a year and have fun with cattle.

Thank you for inviting me today, and for your attention.



(Translated by Kazunaga Oshima, Manabu Yamaguchi, and Jyhiun LimNARO)


ニュージーランドの肉牛生産の発展と課題

マセー大学 レベッカ ヒクソン



ニュージーランドのマセー大学で准教授をしています、レベッカ・ヒクソンと申します。この度は、日本に来て、直接、日本の肉牛生産について学ぶ機会をいただき誠にありがとうございます。本日は、ニュージーランドの肉牛生産、その中でも我が国の生産性を向上させた主な開発と現在この業界が直面している課題についてお話ししたいと思います。



ニュージーランドの肉生産

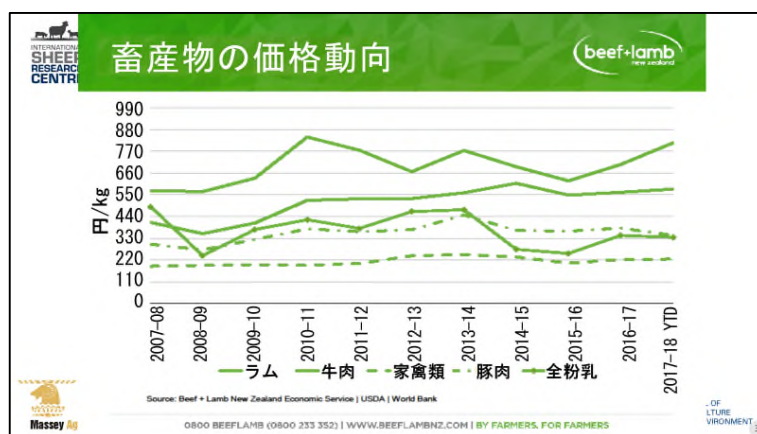


- 国内で生産した牛肉の8割が海外に輸出
- 世界の年間牛肉輸出の6%を占める
- 牛肉輸出のうちの半分を米国に輸出
- 中国、日本、韓国、インドネシアへの牛肉輸出の増加

まずはじめに、ニュージーランドの肉牛産業の現状について少しお話ししたいと思います。現在約360万頭の肉牛を飼養しており、毎年約250万頭の牛をと畜しています。一般的に、若い雌牛は国内で消費され、残りの牛肉、総生産の約8割は輸出されています。ニュージーランド産牛肉は、世界全体の牛肉生産量から見ると1%以下ですが、世界の牛肉貿易量の6%を占めています。ニュージーランド産牛肉の主要輸出国はアメリカ合衆国で、輸出の半分を占めています。アメリカには主に加工牛肉（ひき肉）を輸出していますが、付加価値の高い牛肉は中国、日本、韓国、インドネシアを含むアジアに輸出しています。輸出量の約4%は日本に、主に去勢牛の高級肉が輸出されています。

世界市場でのニュージーランド産牛肉のシェアは小さいため、市場にほとんど影響を与えません。また、加工用牛肉や牛と子羊の部分肉などの一般的な商品を輸出しています。酪農の主な輸出製品も、全粉乳など一般的な商品になります。この表は、過去10年間の1kgあたりの畜産物の価格動向を示しています。注目したいのは、子羊、



牛肉、全粉乳の価格にかなりの変動があることです。これは、我が国の生産者が価格の不安定な市場環境の下で経営を行っていることを示します。もう一つのポイントは、農業生産者がコスト上昇に直面している過去10年間、畜産物の価格の上昇はほとんどなかった点です。土地代、賃金、


消耗品等の価格は、この期間に大幅に増加したため、生産者は収益を維持するためにたえず生産性と効率性を高める必要に迫られてきました。

ニュージーランドの肉牛生産の概略ですが繁殖雌牛の品種は、おもにアングス種とヘレフォード種です。これら雌牛にアングス種やヘレフォード種の雄牛、またはシャロレー種またはシンメンタール種の雄牛を自然または人工交配します。ニュージーランド全体の牛の繁殖率は約85%であり、これは30年間変わっていません。牧草の生産量は季節変動



生産統計

- 母牛の主な品種はアングスとヘレフォード
- シャロレーとジンメンタールは種雄牛として使用
- 繁殖率は85%
- ほとんどの農家では春の2ヶ月の期間に分娩
- 180日齢になると離乳
- 離乳時の平均体重は220kg
- さまざまな気候帯に分布


し、春には草の成長が早く、冬は不足するため、ほとんどの畜産農家は子牛の分娩を春に合わせて行います。分娩を6~9週間に集中させ、子牛は体重が約220kgになる約180日齢で離乳します。肉牛農場は、主に丘陵地帯に立地していて、北島の北部から南島の南部まで様々な気候帯で見られます。上の写真は北島のマナワツに位置した比較的生産性が高い農地で、下の写真は南島の山岳地帯になります。

枝肉の平均重量は去勢牛310kg、雄牛300kgです。肥育牛のうち約半分は2歳になるまでにと畜され、残りは2~2.5歳の間に、と畜されます。家畜追跡システムが整備されており、全ての牛は個別の電子識別装置で、生まれてからと畜まで記録されています。食肉加工場は全てUSDA基準に認定されています。全ての肉牛は粗飼料で肥育されているため、食肉加工場への供給も季節的なパターンに沿って春と秋に集中します。廃用牛の供給も同じく、ほとんどの牛が生産季節の終わりである秋にと畜されます。

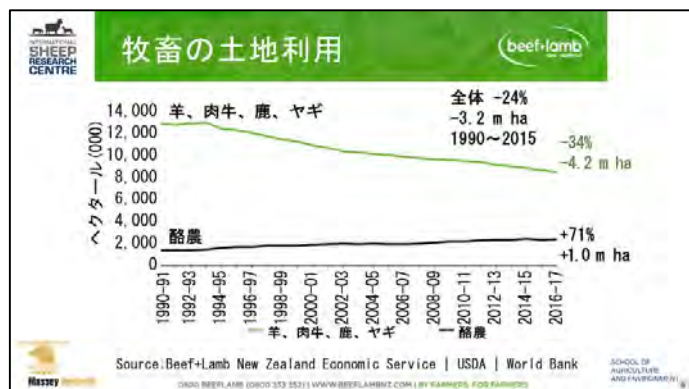


ニュージーランドの牛肉生産

- 平均枝肉重量
 - 去勢牛 310 kg
 - 雄牛 300 kg
- 半分の牛は生後2年以内にと畜
- すべての個体はEIDで識別
- すべての食肉加工場はUSDA基準に認定
- 草の成長曲線に沿った季節生産

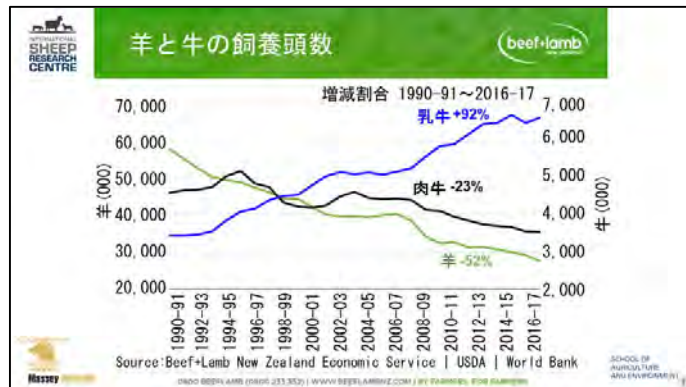



近年、ニュージーランドの畜産業には多くの重要な変化がありました。その1つは、羊、牛、鹿、ヤギの肉生産に使用される土地面積が着実に減少し、この25年間で34%、420万ha減少しました。他方、酪農向けの土地利用が71%増加し、これまで最高品質の羊と牛の生産に使われてきた土地が酪農に置き替わっています。ま



た、畜産業の土地利用面積の減少は主に林業の拡大によっても説明でき、急傾斜地や限界地が畜産業から林業に移行しました。農地減少の他の原因としては、一部の地域が保全地帯になったことと、住宅地の拡大があげられます。注目すべきことは、個々の農場数の減少が、総農地面積の減少よりも早いことです。これは、肉牛と羊の農場の収益性が低いため、離農者が多く、継続農場は所得を維持するため、農場の規模を拡大していることを意味します。

当然のことながら、土地利用の変化と共に、同期間の乳用牛の飼育頭数は92%増加し、肉用牛と羊の飼養頭数はそれぞれ23%と52%減少しました。現在、酪農場から、乳用種未経産牛または乾乳期乳用牛の放牧を受託する農場も存在します。こうした傾向は酪農場が羊や肉牛の肥育農場の土地に進出する要因にもなっています。



このグラフは、肉牛の飼養頭数の減少をより詳細に示したものです。緑色は肉牛の全頭数を、黒色は肉用種繁殖牛の全頭数を示しています。過去10年間で繁殖牛と肥育牛の飼養頭数は着実に減少しています。最近3年間は、子羊価格や牛乳価格に比べて牛肉価格が高騰しているため、これらの頭数は横ばいで推移しています。




ニュージーランド牛肉産業の大きな特徴は酪農産業の寄与です。毎年約250万頭の肉牛がと畜されていますが、そのうちの41%は酪農場由来の牛であり、廃用牛、少数の繁殖雄牛と未妊娠牛が含まれます。残りの59%の牛のうち、約半分が酪農産業で余剰に生まれた牛で、フリージアン種の雄子牛および肉用種と乳用種の交雑種の去勢牛と未経産牛です。




したがって、ニュージーランドで処理された牛の約69%は酪農産業からのものになります。



酪農産業から牛肉産業への廃牛と肥育素牛の供給に加えて、180万頭の子牛が生後約4日以内に子牛肉または加工肉に処理されます。これらは、業界では、“bobby calf”として知られています。“bobby calf”は主に乳用種から生まれたジャージー・フリージアン交雑種雄牛と初産のジャージー種の雄牛と雌牛になります。



酪農および牛肉産業



- ニュージーランド全域の約360万頭の牛の内、肉用種繁殖牛は92万頭
- 酪農部門の牛は、牛肉産業の不可欠な部分で、
 - 180万頭の生後間もない子牛、80万頭の廃牛が肉生産のためにと畜
 - 酪農場から70万頭の乳用種子牛が肉牛肥育農場に移動

ニュージーランドの肉牛の飼育は、羊や鹿との複合生産、または酪農産業を支援するための区域で放牧されることが多い点で非常にユニークです。子牛を生産する繁殖農場は、右上の写真のように、典型的には急傾斜地に立地し、繁殖牛、子牛、羊を一緒に放牧させます。これとは対照的に、一般的に離乳後の子牛等を肥育する農場は、右下の写真のようにゆるやかな丘陵地帯や平坦な地域に立地します。いくつかの肥育農場は、より生産的な急傾斜地に立地することもあります。




ニュージーランドの肉牛農場



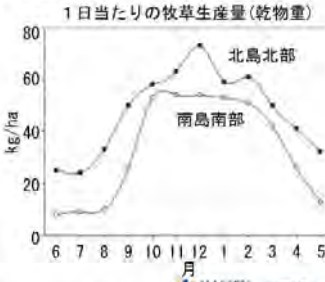
- 典型的な複合的生産システム
羊や鹿と肉牛の複合経営、酪農場との関係
- 繁殖農場：子牛生産
急傾斜地に立地
- 肥育農場：子牛又は老齢牛を購入し肥育
急傾斜地にも立地するが多くの農家がゆるやかな丘陵地帯に立地






ニュージーランドの牧草の成長は季節的なパターンがあります。このグラフは、北島北部と南島南部の月々の1日当たりの牧草の成長量を示しています。牧草は寒い地域より暖かい地域でよく成長しますが、すべての地域で春の成長が高く、冬には成長が制限されます。冬の成長は気温によって制限され、また、夏の成長は乾燥が影響します。牧草地に飼



草の成長曲線の季節変化

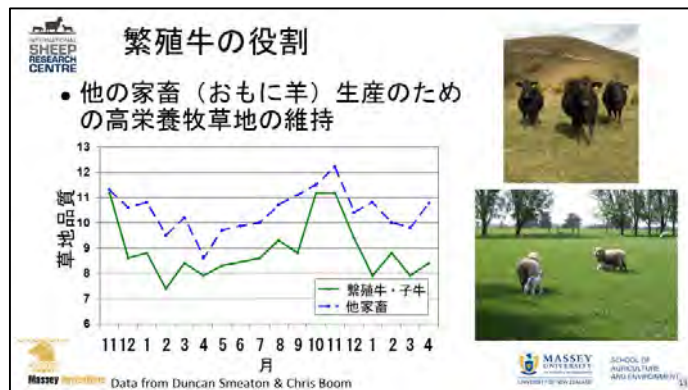


- 季節による牧草生産量の大きな変動
- 採草は草量の季節変動を緩和
- 成長曲線に沿った多様な飼料が要求される
- 牧草の効率的活用が収益性に重要

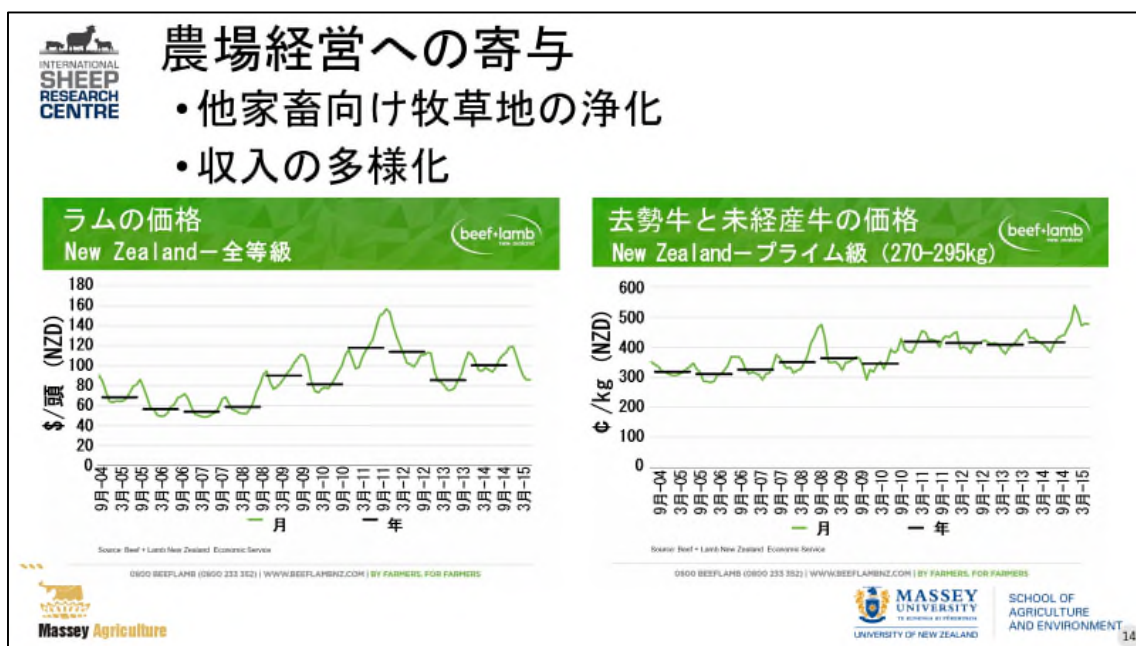
料を依存していることから、農家は、牧草地の草が足りない時期のため、牧草の生産量が多い時に、乾草やサイレージとして備蓄しなければなりません。それ以外にも、飼料の不足期にも給餌可能な、代替飼料作物を栽培する必要があります。生産者は、子牛の分娩を牧草のスプリングフラッシュと一致させ、飼料需要を飼料供給に合わせます。母牛が高品質の飼料を最も必要とする泌乳初期を春に合わせ、飼料の入手可能性が限られている冬には乾乳期を一致させます。また、肥育農場も同じく飼料の豊富な春の終わりには多くの牛を出荷し、冬には牛を飼育する必要がないように秋までに牛を出荷することを目指します。

牧草成長の季節性への対応は、生産者の課題です。とくに牧草の成長が農場の飼料需要を大きく上回る晩春は課題です。平坦地や丘陵地帯の農場は、春の余剰牧草を収穫しサイレージや乾草にして対応することができます。しかし、多くの肉牛農場はトラクターのアクセスが困難な急傾斜地に位置するため、代わりに、放牧牛を使用して牧草の品質を維持しています。



羊と肉用牛の農場で最も収益性の高い家畜は通常は羊ですが、羊の最大限のパフォーマンスを発揮するには、高品質の牧草を必要とします。牧草が長くなりすぎて出穂したり、牧草の成長量が需要よりも多くなると、飼料成分やエネルギー含量は低下します。肉牛はその低品質の牧草を食べるために飼養され、高品質の牧草地を羊など他の家畜ために再生させる役割が求められます。このグラフは、北島のある農場における 18 ヶ月間の飼料品質を示しています。緑色は肉牛の圃場、青色が他の家畜の圃場から取ったサンプルです。毎月の飼料品質は年間を通して変動しますが、肉牛は他の家畜に比較してより低品質な圃場で放牧されています。これは、ニュージーランドの農場における肉牛の重要な役割です。肉牛は低品質の牧草を消費し、他の家畜のためにより良い品質の牧草地を維持するために飼養されています。

羊と牛の複合生産システムのもう 1 つの利点は、農家に収入の多角化をもたらすということです。前のスライドで述べたように、子羊と牛肉の市場価格にはかなりの変動があるため、農家にとって、単一動物を飼育するよりは収入が安定します。



肉牛のもう一つの有用な特徴は、牧草が豊富な春に大量の飼料を消費し、体重を増やして、飼料不足の時にそのエネルギーを使って体の状態を維持することができる点です。ニュージーランドの多くの地域では、晩夏と早秋に早魃を受け易いため、飼料供給が制限されます。この時期の飼料不足は、秋の交配に向けて繁殖雌羊の栄養状態を高めておくこと

や、冬になる前に肉牛の肥育を終わらせて出荷しないとイケない農場にとって大きな問題になります。しかし、この時期の肉用種繁殖牛は、すでに次の子牛を妊娠しており、春の飼料摂取量が多いことから良好な状態であり、必要に応じて離乳できる大きな子牛を持っていて、牧草が不十分でも子牛に高品質のミルクを提供することができます。これは、より優先順位の高い他の家畜を飼育することを可能とします。このような飼育システムは牛のパフォーマンスに影響を与えませんが、農場全体の収益を向上させます。

同様に、牛は冬にも強さを発揮します。研究によると、繁殖牛は離乳時の体重より約10%の流動性を持っていて、真冬には痩せます。繁殖牛は分娩時には少なくともボディーコンディションスコア5を維持する必要がある、次の交配の夏までにコンディションを回復させなければなりません。これは、牧草の最高成長期と分娩の時期を一致させることで容易にできます。繁殖牛は生まれた子牛を、交配期（12月～1月）を通して、離乳時の6か月齢（3月～4月）まで飼養します。

農場における牧草地管理や収入多角化の他に、繁殖牛自体も生産的でなければなりません。ここでは、良い繁殖牛であるための重要な事項を示します。まずは、2歳での初産です。2歳の空胎牛をもう1年保有するのは効率的ではありません。さらに、2歳で初産させることで、繁殖能力の低い牛や子牛の世話ができない牛を早期に判別可能となり、まだ肉



農場経営への寄与



- 他の家畜向け牧草地の浄化
- 収入の多様化
- 飼料不足のための緩衝群









**冬の飼料不足を身体状態で緩和する
肉用牛の能力**



- 春分娩の牛は繁殖性に影響を与えることなく、秋の体重の10%まで減らすことが可能であり、分娩前には体重を回復
- その期間中に低品質の飼料を給与することで、牛1頭あたり約1つ乾草ロールペールの節約が可能







良い繁殖牛とは。。。




- 2歳で初産
- 毎回、定期に分娩
- 離乳まで子牛を育成
- 離乳後に次の子牛を生産
- 分娩した子牛と比べ、重すぎない母牛
- ボディーコンディションの蓄えを農業システムの中で適切に使用可能
- 放牧地の浄化中に上記すべての項目を実施可能な牛




質の高い若い内に肥育し出荷できます。繁殖牛は毎年、定期的に分娩しなければなりません。分娩を牧草の成長曲線に合わせるには、365日の分娩間隔を維持しなければなりません。繁殖牛は生まれた子牛を離乳まで飼育する必要があります。冬の間を牛を飼育するには費用がかかりますが、翌年に子牛を生産することによってこれが補われます。春に子牛を失った場合には冬の飼育費用を取り返すことができなくなります。繁殖牛は離乳後に自律できる子牛を生産しなければなりません。繁殖牛は肉牛生産システムの一部に過ぎないことを認識して、システム全体の収益性とパフォーマンスを高めるためには、子牛の枝肉生産まで考慮する必要があります。飼料費は牛の飼育コストの大部分を占めます。したがって、小さい牛は維持管理コストの低い点で効率的です。母牛の大きさと子牛の大きさの相対性から、大きな牛にかかる飼料代の増加分は大きな子牛の分娩で補われることを考慮する必要があります。繁殖牛の栄養状態の変性は放牧経営において有効です。最後に、繁殖牛は牧草維持の役割を果たしている間にこれらの項目を達成しなければなりません。ニュージーランド繁殖牛がパフォーマンスを向上した要因は、飼育の優先順位を上げたことでしたが、これは放牧経営全体への寄与を失う結果にもなりました。繁殖牛に牧草の品質を維持する役割を担当させることを忘れてはなりません。




ニュージーランドで、肥育牛は粗飼料で飼育されます。粗飼料源としては、昔から栽培されているライグラスまたは山岳地帯の低品質の在来の牧草、プランテン、チコリ、赤、白クローバーなどの半永年性牧草、或いは、飼料用のオーツ麦やビートなどの短期飼料作物があります。飼料の供給が限られている時期には新鮮な牧草に加えて、サイレージのよ



肥育牛



- 粗飼料のみ給与
 - ・放牧、多年生ハーブ作物、飼料作物
 - ・保存粗飼料（サイレージなど）
- 収益性は牛の成長（増体）率と飼料費に依存
- 冬は飼料が不足するため、牛はゆっくりと成長
 - ・冬の飼育は高費用を要求するため、“1冬”での生産システムを目指す
 - ・多くの牛は十分に早く成長しないため、2冬にわたり飼育
 - ・軽重で出荷する「冬飼養のないシステム」についても考慮

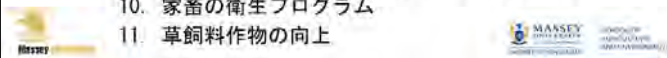
うな保存飼料も与えられます。肥育システムの収益性は、給与飼料コストに対する生体重量の増加に依存します。冬には、冬期用特化飼料作物を大量に提供しない限り、牛は冬場にゆっくりと育つため、牛の飼育にも費用がかかります。

肥育システムの目的は、しばしば2回目の冬の前に、18-22ヶ月齢の牛を出荷することです。牛の生涯を通じて急速な成長を必要としますが、この体系は最も効率的です。しかし、多くの牛は最初の冬には十分に成長せず、次の春に増体させるまでに2回目の冬が必要となり、よりコストがかかります。現在、ニュージーランドでは最初の冬前の10か月齢で出荷し、約150kgの軽重量の枝肉を生産する代替システムが検討されています。しかしこのシステムは、新しい市場の開発も必要です。

ここからは、生産性や効率性、収益性を改善するために行われた技術開発のいくつかを紹介したいと思います。分娩期間の集中化、妊娠検査、EIDによる電子個体識別、ボディーコンディション評価、遺伝的評価、2歳での初産、1産取り肥育、乳用種雄牛肉、交雑種（肉用牛×乳用種子牛）のプライム牛肉、家畜の衛生プログラム、飼料作物の改善についてです。

肉牛の生産性向上に寄与してきたこれまでの技術開発

1. 分娩期間の集中化
2. 妊娠検査
3. EIDによる電子個体識別
4. ボディーコンディション評価
5. 遺伝評価
6. 2年齢目に初産
7. 初産牛のと畜（1産取り肥育）
8. 乳用種雄牛肉
9. 交雑種（肉用牛×乳用種子牛）のプライム肉
10. 家畜の衛生プログラム
11. 草飼料作物の向上



かつて交配期間は3~4ヶ月間と長期にわたっていましたが、交配時期を集中し、今日では春の6~9週間の短期間に分娩が集中するようになりました。良く管理された牛群では、65%が最初の3週間で分娩し、85%は最初の6週間で分娩します。全ての牛を短期間で分娩させることにより、全ての牛が同時期に同じ栄養量を必要とするため牛群の適切な管理が容易になります。牧草のスプリングフラッシュと分娩を一致させることができます。この他にも、分娩の集中化は、子牛が全て同じ年齢であるため同時期に出荷可能であるという利点があります。

1. 分娩期間の集中化

- 子牛の分娩は6-9週間に集中
- 家畜の飼料需要と牧草地の飼料供給を一致させ易い
- 同時にすべてのニーズが一致するため、牛群の管理が容易
- 離乳後の子牛を同じ時期に出荷可能




分娩時期の調整は妊娠検査によって行われます。冬になる前に空胎検出を行い、空胎牛は冬季給餌をせずに販売します。初年目の交配で妊娠できない牛を淘汰することは、生涯にわたり繁殖能力が低い牛を選別するための良い方法です。さらに妊娠検査で、牛が最初の交配から三週間で、二回目の交配から三週間で、またはそれ以降で妊娠しているかどうかを識別することで、遅期に分娩する牛を別々に管理することができ、特に寒さや遅春がある場合の飼料管理の改善が可能です。

2. 妊娠検査

- 冬の前に不受胎の牛はと畜
- 繁殖成績が低い牛を選別し除外
- 早期および遅期に分娩する牛を分離飼育




牛肉のトレーサビリティ保証体系の一部として、全ての牛に生後30日以内（それ以前に子牛が販売されていた場合はそれより前）に電子タグをつけなければいけません。これにより、農場から

農場への個々の家畜の移動を一貫して追跡することができます。また、農場レベルでは、定期的な計量や記録によって個々の家畜の能力を確認することができます。体重増加のモニタリングは、家畜が臨床的に病気になる前のわずかな体重減少による健康問題を検出し、早期介入および解決を可能にします。また、能力の高いまたは低い個体を同定し、それに応じて管理することも可能となります。例えば、発育の早い家畜は、2度目の冬が来る前に、と畜体重に達成するよう優先的に給餌できます。

3. EIDによる電子個体識別

- 家畜個体のパフォーマンスの追跡が可能
- 個体の健康問題が深刻になる前に特定可能
- 個々の牛の資質、能力の識別が可能

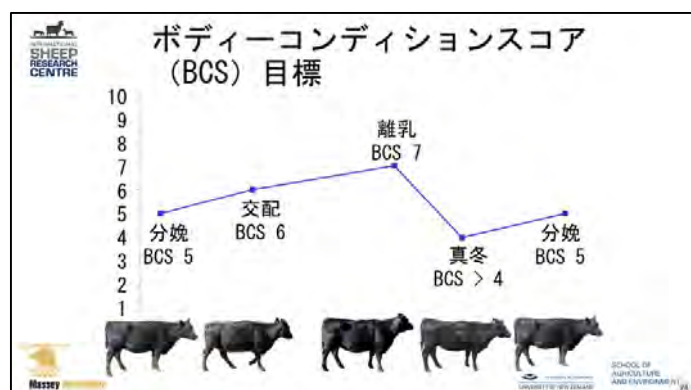
ボディーコンディション評価は、家畜の身体状態を視覚的に評価し、栄養要求量を決定する方法です。これは、シーズンを通して、また年次間の状況を確認するための実用的でシンプルな方法で、配慮の必要な牛を特定するために使用することができます。例えば、痩せた牛を選抜することで太った牛に低品質の牧草を長期間与え続けることができます。

4. ボディーコンディション評価


- 季節や年齢に応じた家畜の栄養状態を把握できる実用的な監視ツール
- 優先的な処置が必要な牛の識別が可能
- 牛が必要とする牧草量の把握が可能

現状の牛のコンディションスコアと目標スコアとの関係を考慮することで、生産を最適化する目標スコアを確実に達成させるための飼養計画を可能にすることもできます。

ボディーコンディションは1～10点で採点され、ほとんどの牛は3～9の値をとります。コンディションスコア3およびそれ以下の値では家畜福祉の問題とみなされ、9および10では太りすぎとみなされます。ニュージーランドの肉牛の目標コンディションスコアは分娩時に5、交配時に少なくとも6以上です。通常、牛は非常に乾燥した夏でない限り、分娩から離乳までコンディションスコアが増加し続けます。離乳から冬の間は、次の分娩時の目標である5までコンディションスコアが下がります。真冬にコンディションスコアが4を下回ることは推奨されないので、群の平均が5に低下する場合は、この時点でスコアの低い牛を別々に管理する必要があります。



客観的な遺伝的評価は、肉牛産業に大きな改善をもたらしました。推定育種価（EBV）はニュージーランドの肉牛のためにオーストラリアの Breed Plan によって作られたもので、様々な形質に対して提示されます。育種価によって、生産者は発育特性、繁殖率、分娩の容易性、肉質など特定の形質の選抜が可能になります。ニュージーランドの牛とその成績は、推定育種値の使用により、ずいぶん変化してきました。生産者は後継牛の能力を向上させるために、特定の育種価を持つ種雄牛を選択することができます。

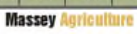




5. 遺伝評価

- “BreedPlan” 核群の推定育種価（EBV）
- 農家が特定の形質を選択可能
 - 成長
 - 分娩の容易性
 - 繁殖率
 - 肉質
- 育種のための優良家畜を識別する客観的な方法

July 2013 Hereford GROUP BREEDPLAN																		
	Calving Ease DIR (%)	Calving Ease DTRS (%)	Gestation Length (days)	Birth Wt (kg)	200 Day Wt (kg)	400 Day Wt (kg)	600 Day Wt (kg)	Mat Cow Wt (kg)	Milk Value (kg)	Maternal Value (kg)	Scrotal Size (cm)	Days to Calving (days)	Carcass Wt (kg)	Muscle Area (sq cm)	Rib Fat (mm)	Rump Fat (mm)	Retail Beef Yield (%)	IMF (%)
EBV	+8.3	+4.8	-	-0.7	+21	+40	+54	+57	+15	-	+1.6	-	+45	+2.7	-0.5	-0.4	+1.2	-
Acc	42%	38%	-	72%	66%	62%	61%	54%	51%	-	51%	-	51%	43%	48%	51%	46%	-
Breed Avg EBVs for 2011 Born Calves Click for Percentiles																		
EBV	-0.4	+0.8	-0.1	+4.3	+28	+44	+63	+61	+13	+20	+1.4	-1.8	+38	+2.8	+0.2	+0.2	+0.8	+0.0

SELECTION INDEX VALUES		
Market Target	Index Value	Breed Average
Hereford Prime / Maternal Index (\$)	+\$ 84	+\$ 72
Export / Maternal Index (\$)	+\$ 97	+\$ 79
Dairy / Maternal Index (\$)	+\$ 122	+\$ 64
Dairy / Terminal Index (\$)	+\$ 73	+\$ 45

Traits Observed: BWT,200WT(x2)


伝記的には、3歳時に最初の分娩をしますが、発育の良い牛は、15か月齢までに発情し、2歳時に初産します。これを実行するには、出生体重が低い雄牛を使って雌牛の初産時の分娩困難を防ぐことと、2歳時に分娩可能で、産後の発情回帰の良い牛が必要です。2歳時での初産は効率性と改良面で大きな利益をもたらす。また、繁殖能力の低い雌牛の早期発見ができ、質の高い牛肉生産の可能な若齢の内にと畜することができます。



6. 2歳で初産

- 27か月齢ではなく15か月齢で最初の交配を
- よく成長した未経産牛が必要
- 子牛の生時体重の小さい雄牛が必要
- 雌牛の生涯生産を延長
- 繁殖率が低い雌牛を早期に特定可能







これは1産取り肥育として知られているもので、2歳で初産後、生後30か月齢でと畜する技術です。この技術により、と畜予定雌牛の離乳した子牛からさらなる収入が得られます。また、100～200日の柔軟な時期に子牛の離乳が可能です。雌牛には授乳中はたくさん餌を与え、離乳後すぐに太らせます。このシステムはあまり普及していませんが、上手く実行できると非常に有益です。



7. 1産取り肥育

- 2歳で子牛を生産し、2.5歳でと畜
- 肉畜以外に、子牛生産により追加収入
- 100日から200日の柔軟な時期に子牛を離乳可能
- 授乳中に肥育飼養が必要









肉牛生産の中で、最も費用を要するのは繁殖牛群への給餌です。酪農場の子牛を利用することでこの問題を解決することができます。ニュージーランドでは、酪農場で生まれたフリージアン種の雄牛を生後4日から人工哺育し、体重100kgで離乳し、肥育農場で生後15～36か月齢で仕上げる雄牛の肥育システムがあります。フリージアン種は牧草から



8. 乳用種雄牛肉

- 酪農場で生まれたフリージアンの雄牛、酪農場の追加収入源
- 人工哺育
- 迅速・効率的な増体
- 繁殖牛のように低品質の牧草地でも時間をかければ増体可能
- 低品質のハンバーガー用肉











ミルクへ効率的な飼料変換ができるためによく飼養されています。雄牛は、効率的に飼料を体重に転換できます。いくつかのシステムでは繁殖牛と同様に牧草制御のためにフリージアン種雄牛を飼養しており、24～34か月齢で雄牛を仕上げるシステムの中で、雄牛はゆっくり育てられます。最大の体重増加を目指し、15～20か月齢で雄牛を仕上げるシステムもあります。雄牛はどの年齢でも容易に取引可能であるため、農業システムにかなりの柔軟性をもたらします。しかし、雄牛の牛肉はと畜時の筋肉中のPHが高く、熟成が進みにくいため肉質の評価が低く、ほとんどがハンバーガー用の挽肉になります。枝肉1kgあたりの価値は低いものの、明確なと畜重量または肥満レベルが必要でないという利点があり、農業システムに柔軟性をもたらします。


酪農場由来のフリージアン種の雄牛飼育の他に、乳用種雌牛と肉用種雄牛を交配して生まれた子牛への重要な市場もあります。これらヘレフォード交雑種とアングス交雑種の子牛も肉牛農場で育成され肥育されています。酪農場では肉牛交雑種の子牛は不要なため、これらは肥育用雌牛または去勢牛として肉牛農場で育てられます。交雑種雄牛は一般





9. 交雑種によるプライム牛肉

- 乳用種雌牛と肉用種雄牛の交配
- 子牛は人工哺育後、肥育農場へ移動
- 去勢牛と未経産牛
- 人工哺育のため、最初の夏は成長が遅いのが特徴
- 二冬かけての肥育システム









的に去勢することで、評価の高い牛肉の要件を満たすことができます。酪農場と結びついた肉牛生産システムの最大の弱点は、人工哺育された子牛は通常、春の終わりに体重約 100kg で離乳され、独立して乾燥した夏を迎えなければならないことです。若い子牛の場合、乾燥した夏で牧草の品質が低下すると、夏から秋に高い成長に必要な採食に苦勞するため、二度目の冬前に処理に必要な体重や状態を達成することができません。乾燥した夏でも品質の高い飼料生産技術の進歩により、このシステムの効率は改善されてきました。

牧草地で放牧される牛は、様々な衛生問題にさらされています。最も注意すべきは糞の近くを採食することで体内に取り込まれる胃腸の寄生虫です。12 か月齢未満の若い家畜は特にリスクが高く、著しい成長低下を引き起こし、死に至ることもあります。さらに、クロストジウム感染症や牛の生産性に影響する生殖疾患など多くの病気が存在します。それぞれの農場に適合し、その農場特有の寄生虫および病気問題を管理する家畜衛生プログラムの開発は、農場の生産性を大幅に改善してきました。



INTERNATIONAL SHEEP RESEARCH CENTRE

10. 家畜衛生プログラム

- 内部寄生虫管理プログラム
- 病気に対するワクチン接種







MASSEY UNIVERSITY
SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT
UNIVERSITY OF NEW ZEALAND

最後に、飼料作物の継続的な改良は、牛の肥育能力を急進的に変えています。特に、夏に乾燥する地域での耐乾性の高い牧草種（アルファルファやチコリ等）の利用や高収量の冬季飼料作物（ビートやケール等）の利用により、乾燥した夏と寒い冬の両方で肥育牛の飼育を可能にし、成長率を高め、二度目の冬前に仕上がる牛の割合を増加させてきました。これらの飼料を使用し年間を通して飼料供給のバランスをとることで、生産効率が向上しています。これらの飼料は異なる栽培技術を必要としますが、生産者が上手く利用する方法を学ぶにつれ、ますます成功を収めています。



INTERNATIONAL SHEEP RESEARCH CENTRE

11. 草・飼料作物の改善

- 耐乾性の高い牧草種（アルファルファ、チコリ等）により、夏季の子牛の成長率向上
- 高収量の飼料作物による、冬季の飼料供給の増加
・例）グリーンフィードオーツ麦、飼料用ビート







MASSEY UNIVERSITY
SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT
UNIVERSITY OF NEW ZEALAND

これまでのニュージーランドの牛肉産業では生産性向上につながる重要な開発が行われてきましたが、現在この業界には数多くの課題があります。その中で最も大きな課題は、環境と水質への影響、羊と肉牛による土地利用競争力の低下と薬剤耐性です。



INTERNATIONAL SHEEP RESEARCH CENTRE

牛肉産業が直面する課題

- 1. 環境・水質に対する制約
- 2. 土地利用競争
- 3. 薬剤耐性







MASSEY UNIVERSITY
SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT
UNIVERSITY OF NEW ZEALAND

私たちは、放牧牛の水路への接近が水質悪化に繋がることを学んでいます。牛は水質を劣化させる堆積物、リンおよび窒素を水路にもたらしめます。ニュージーランドはアウトドア愛好家の国でもあり、自然観光は主な産業であるため、水質の維持は国レベルで非常に重要な問題です。水質維持のため、平坦地では水路を柵で覆い周囲に木を植え緩衝帯を

設けるなどの取り組みを行っています。しかし、山岳地帯の放牧地は、雨期にしか流れない多くの小さな支流によって区画されていて、そこから大きな水路へ栄養分が運ばれます。これらの水路は、しばしばフェンスで囲むには非実用的な領域にあるため、こういった地域では牛と水路との相互作用を管理するための別のアプローチが必要です。これまでの経験で、圃場を細区画し、それぞれの圃場を同様の土地タイプで構成することが牧草管理にとって有利であることが分かってきました。例えば、浸食や養分流出のリスクの高いパドックには主に羊を放牧し、リスクがより少ない時期に牛を放牧します。私はこの分野の専門家ではありませんが、現在の日本のように放牧畜産に着手している国では、我が国の過ちから学ぶことを奨励します。そうすることで、初期の段階から環境問題を緩和することが可能になります。

ニュージーランドの牛肉産業が直面しているもう1つの課題は、他の産業との土地利用競争の激化です。より平らで生産的な土地は、酪農場とその支援農場に変わりつつあり、泌乳していない時期の乳用牛と未經産牛が放牧されています。羊や肉牛農場に比べ、酪農場の収益性が相対的に高いためです。一方で、林業は急速に拡大しており、かつては放牧に利用された土地に松の木が植えられています。さらに、都市の無秩序な宅地開発により、農地が住宅地に転用されています。この課題は、肉牛農場は他の土地利用との競合状態にあり、引き続き収益性を上げなければ肉牛生産を維持できないことを意味します。

前のスライドで少しお話ししましたが、胃腸の寄生虫は若い家畜の成長に大きな影響を与える可能性があります。このため、若い家畜には寄生虫駆除剤の投与が日常的に行われます。問題は、この薬剤に耐性を持つ寄生虫がわずかに存在することです。感染しやすい寄生虫をすべて除去することによって、これら耐性のある寄生虫が繁殖する機会が増え、かなりの割合になるまで徐々に増加し、寄生虫駆除剤は寄生虫を管理するにもはや有効ではなくなりました。薬剤耐性の発生

1. 環境および水質

- 水路への牛のアクセスによる水質汚染
 - 堆積物、リン、窒素
- 急傾斜地での牛の飼育による土壌の侵食と水素への養分流出
- 家畜の平地の水路へのアクセス制限
 - 急傾斜地
- パドック細区分は牧草管理に有効
- 同様の土地を一緒に区画すると、より良い土地管理が可能

2. 土地利用競合

- 平地では、酪農が肉牛の肥育より高い収益を創出
- 急傾斜地では肉牛繁殖より林業の方が収益性が高いため、浸食しやすい地域や重要な水路がある地域では林業が奨励されている
- 住宅地の拡大に伴う総農地面積の縮小

を最小限に抑える方法がいくつかありますが、残念ながらニュージーランドでよく使われている主要な薬剤に対しては確立されていません。現在はいくつかを組み合わせで投与していますが、これらに対する耐性もあります。今、ニュージーランドは耐性寄生虫を標的とする新しい薬剤の開発だけでなく、新しい薬剤に対する抵抗性の発達を防ぐために、適切な薬剤投与戦略を確立する新たな知識を必要としています。この課題は、引き続きニュージーランドの羊と肉牛農業にとって重要な課題です。



3. 薬剤耐性



- 駆虫薬等の使用過多による特定薬品の組み合わせに対する耐性化
- 内部寄生虫の子牛の成長への大きな影響
- 新薬品の開発と効果的な投薬行為が必要





最後に、牧草を食べた牛の肉はおいしいと言って締めくりたいと思います。それはポジティブコンシューマーの知覚と結びつき、丘陵地と限界地を使用した、高品質・高タンパクの生産を可能とします。しかし、美味しいプレミアム牛肉を生産するには、環境影響、薬物投与、動物福祉に関する注意深い管理が重要です。



放牧牛肉



- ポジティブコンシューマーの知覚
- 傾斜地でのタンパク源の生産
- 環境負荷を低減するには、慎重な管理が必要
- 重大な薬剤耐性を防止するための薬品使用の規制
- 高品質の牛肉を生産するためには、動物福祉と環境管理の両面から支援しなければならない





本日は、私の愛するニュージーランド牛肉産業についてお話する機会をいただき誠に有難うございました。実際に日本に来て、日本の牛肉産業について学ぶ機会をいただいたこと、心より感謝申し上げます。



ありがとうございました！







(農研機構・西日本農業研究センター 林志炫、吉利 怜奈、千田 雅之 訳)

Productivity development and challenges facing the NZ beef industry

Rebecca Hickson, Massey University

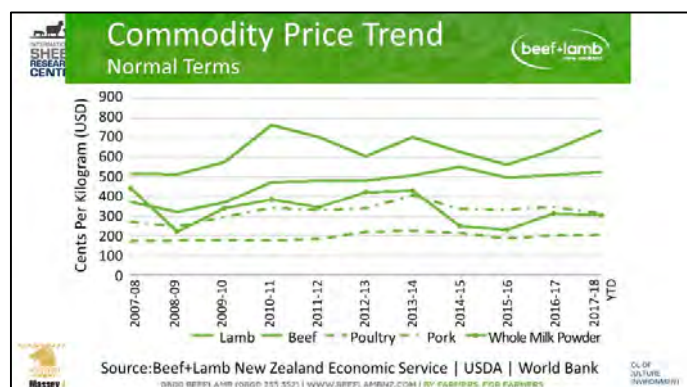
Hello everyone, thank you for the opportunity to be here and to learn about pastoral beef cattle farming in Japan. Today I'm going to talk about pastoral beef cattle farming in New Zealand, and share with you some of the major developments that have increased our productivity, and also talk about some of the challenges we are facing as an industry.

To give you some context, I'm going to start by telling you a bit about our where our beef industry stands now. We have around 3.6 million beef cattle, and we process around 2.5 million cattle each year. Typically lighter weight heifers are consumed domestically and the rest of the beef, some 80% of total production, is



exported. Although we produce less than 1% of the world's beef, NZ beef accounts for 6% of the beef traded in the world market because for most countries, the bulk of the beef they produce is consumed domestically. Our major export market for beef is the US, which accounts for 50% of our exported beef. It is primarily processing beef that goes into this market, whereas our high value cuts are predominantly exported to Asia, including China, Japan, South Korea and Indonesia. Around 4% of our beef exports are to Japan, and these are typically high quality cuts from prime steers.


As a small player in the world market, New Zealand has little influence on world markets. We typically trade in commodity products such as processing beef and primal cuts of both beef and lamb. Our major export product from the dairy industry is whole milk powder, also a commodity product. This graph shows the prices




on a per kilogram basis over the past 10 years. What I want you to see from this is that there have been considerable fluctuations in both lamb, beef and whole milk powder. What this means for our farmers is that they are farming in an environment of uncertain prices. The

other point I want to make here is that there has been very little increase in prices over the past 10 years, a period when farmers have been facing increasing costs. Land, labour, consumables and compliance costs have all increased considerably over the same period, so farmers are having to become increasing productive and efficient in order to remain profitable.


To give you some background about our farming systems, our cow herds are predominantly Angus and Hereford. They are mated to either Angus and Hereford bulls, or to a terminal sire, which are mainly Charolais or Simmental. The national calving percentage is around 85%, and this has remained unchanged for at




Production statistics



- Main Dam Breeds are Angus and Hereford
- Charolais and Simmental are used as Terminal Sires
- Calving percentage is 85%
- Most farmers calve over a 2-month period in Spring
- Age at weaning is 180 days
- Average weaning weight is 220 kg
- Varied climatic zones



MASSEY UNIVERSITY
UNIVERSITY OF WAIKATO



SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT

least 30 years. We have a seasonal pasture supply, with a flush of grass growth in spring and a shortage of grass growth in winter, so almost all farmers calve their cows to coincide with the spring flush. Calving lasts 6-9 weeks, and calves are weaned at around 180 days of age at a weight of around 220 kg. Our beef herds are predominantly farmed in hill country, but can be found from the north of the North Island to the south of the South Island, and they cover a range of climatic zones as you can see from the pictures. The top photo shows the relatively productive farmland in the Manawatu, whereas the bottom photos shows a mountainous area of the South Island.

Average carcass weights of finishing cattle is 310 kg for steers and 300 kg for bulls. Around 50% of our finishing cattle are killed before 2 years of age, with the majority of the remainder killed between 2-2.5 years of age. As part of our national animal tracking scheme, all cattle have individual electronic identification, and their



Production in the NZ beef industry



- Average Carcass weight
 - Steers 310 kg
 - Bulls 300 kg
- 50% killed before 2 years of age
- All have individual EID
- All plants are accredited to USDA standards
- Seasonal production follows grass growth curve



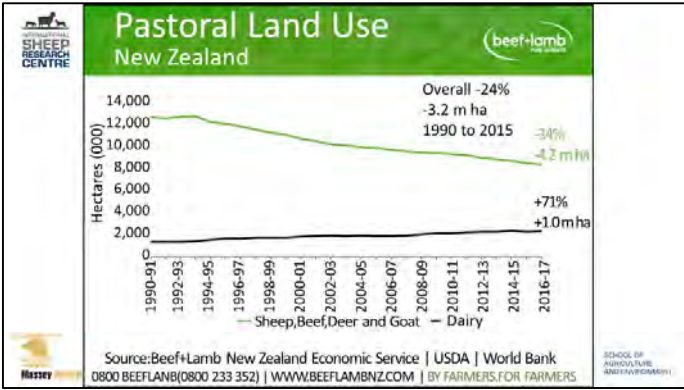
MASSEY UNIVERSITY
UNIVERSITY OF WAIKATO



SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT

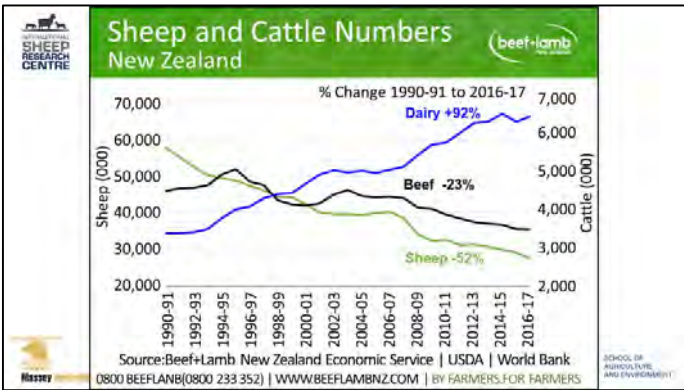
movements are recorded from birth to slaughter. Our meat plants are accredited to USDA standards. All our finishing cattle are fattened on forages, so the supply of fat cattle to the processing plants follows a seasonal pattern, being most in spring and autumn. The supply of cull cows also follows a seasonal pattern, with most cows being culled in late autumn as they reach the end of the production season.

There have been a number of key changes in New Zealand pastoral farming in recent years. One of the key changes has been the steady decline in the land area used for meat production from sheep, beef, deer and goats, a decline of 34%, or 4.2 m ha over 25 years. This is partially explained by the 71% increase in the land use for dairy farming, which has encroached on what was the highest quality sheep and beef farming country, so we have seen the loss of the highest quality finishing country to dairy farming. The balance of land loss is primarily explained by the expansion of the forestry industry, which has taken up much of the steepest, more marginal land. Other causes of the reduction in farming area include the retirement of some sensitive areas into conservation land, and also the expansion of residential areas. Of note is that the number of individual farms has declined at a faster rate than the decline in total farmed area, because in order to remain profitable, farms are increasing in size.



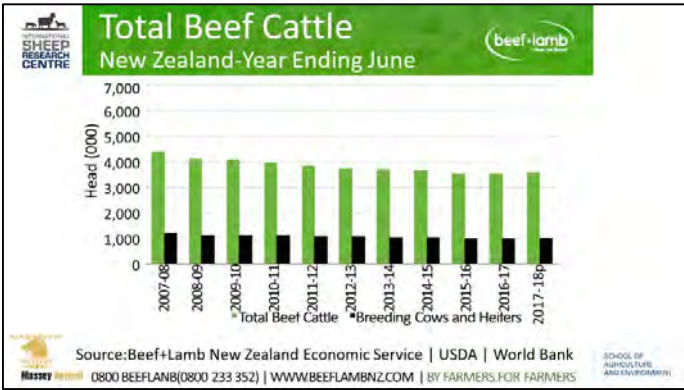
The balance of land loss is primarily explained by the expansion of the forestry industry, which has taken up much of the steepest, more marginal land. Other causes of the reduction in farming area include the retirement of some sensitive areas into conservation land, and also the expansion of residential areas. Of note is that the number of individual farms has declined at a faster rate than the decline in total farmed area, because in order to remain profitable, farms are increasing in size.

Unsurprisingly, given the change in land use, the same period has seen a 92% increase in the number of dairy cattle, whilst beef cattle numbers have declined by 23% and sheep numbers by 52%. There is now a big industry on sheep and beef farms where they do “dairy support”, which involved grazing young dairy heifers, or dairy cows during the dry period, in exchange for a grazing fee. This has further encroached on sheep and beef cattle finishing land.



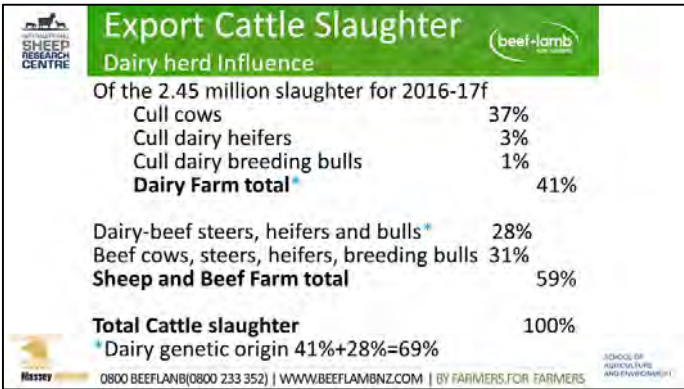
This has further encroached on sheep and beef cattle finishing land.

To have a closer look at the decline in the number of beef cattle, this graph shows the total number of beef cattle in green, and the total number of beef breeding cows in black. There has been a steady decline in both breeding cows and finishing cattle numbers over the past 10 years, although the decline has



steadied in the past three years due to high beef prices relative to lamb and milk prices during recent years.

A particular feature of the New Zealand beef industry is the large contribution from the dairy industry. We process around 2.5 million adult cattle each year, of which 41% come directly from dairy farms in the form of cull cows, and a few cull breeding bulls and non-pregnant heifers. Of the 59% of cattle that are sold for processing from sheep and beef farms, almost half of these were born in the dairy industry, before being sold as surplus calves for rearing for beef. These are a mix of Friesian bull calves and beef-cross-dairy steers and heifers. Therefore, some 69% of cattle processed in New Zealand are of dairy origin.



In addition to the contributions of the dairy industry through cull cows and sale of surplus calves for finishing, the dairy industry also produces around 1.8 million surplus calves that are sold for rearing, but are instead processed for veal and processing beef at around 4 days of age. These are what is known in the industry as bobby calves. Bobby calves are primarily Jersey-Friesian crossbred bull calves born to dairy cows and Jersey-sired heifer and bull calves born to dairy heifers.

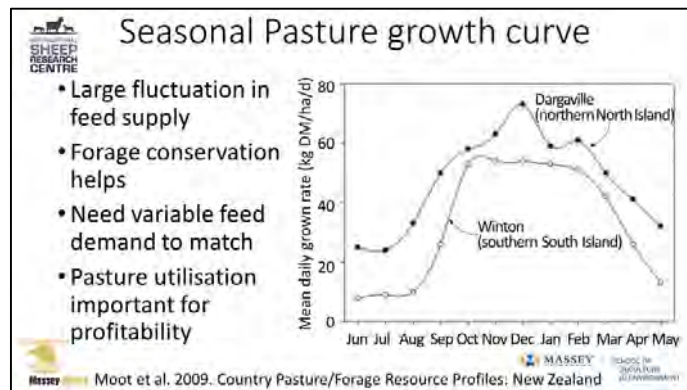


Beef farming in New Zealand is quite unique in that beef cattle are usually farmed in mixed-livestock systems, where they are often cross-grazed with sheep and/or deer, or they may be farmed on dairy support blocks to support the dairy operation. Beef breeding cow herds, in which breeding cows are used to produce weaner



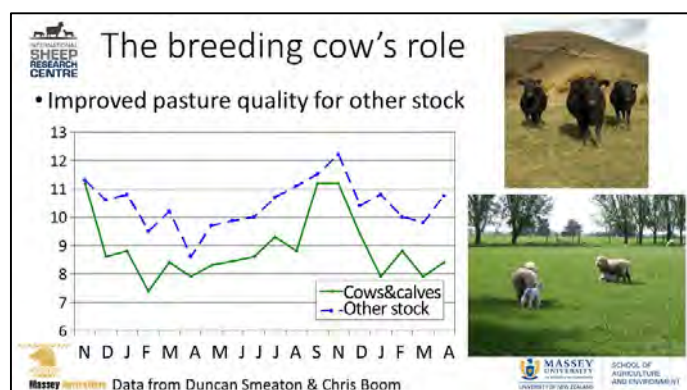
calves, are typically run on steeper hill country, such as in the photo here where you can see Angus cows and calves grazing in steep hills, and you can see the sheep grazing amongst them. In contrast, beef finishing farms, which typically purchase in weaners or sometimes older cattle, for fattening, operate on gentler country, such as in this photo where you see rolling hills and some flat areas. Some fattening also occurs in the more productive steep hill country.

As I have mentioned previously, pasture growth in New Zealand follows a seasonal pattern. The graph here shows the annual pasture growth rates in the Northern North Island and the Southern South Island. Although more grass is consistently grown in warmer areas than cold ones, all regions demonstrate periods of high growth in spring and restricted growth in winter. Winter growth rate limited by temperature, and there are also summer-dry areas where summer growth rate is limited by moisture availability. The reliance on pasture for feed means farms must endeavour to match the feed demand of their livestock to the pasture availability, as well as attempting to partially redistribute the pasture availability through the use of conserving forages as silage or hay in periods of high growth for feeding in periods of feed deficit, and by planting alternative forage species that demonstrate a different forage availability curve and provide extra feed during periods of deficit. Farmers can match feed demand to feed supply by timing calving of the breeding cows to coincide with the spring flush of pasture so that the maximum feed requirements of the cow in early lactation are matched by the availability of large quantities of high quality feed, and the dry period of the cow coincides with winter, when there is limited feed availability. Finishing farms also match feed demand to feed supply by aiming to finish many cattle in spring when the feed is plentiful, and also finishing cattle in autumn so that they don't have to feed these cattle through another winter.



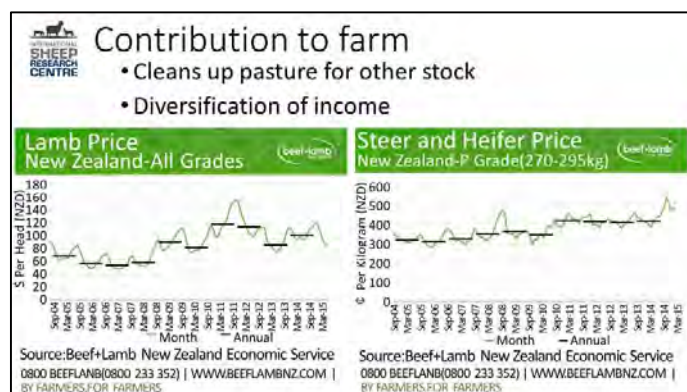
growth in spring and restricted growth in winter. Winter growth rate limited by temperature, and there are also summer-dry areas where summer growth rate is limited by moisture availability. The reliance on pasture for feed means farms must endeavour to match the feed demand of their livestock to the pasture availability, as well as attempting to partially redistribute the pasture availability through the use of conserving forages as silage or hay in periods of high growth for feeding in periods of feed deficit, and by planting alternative forage species that demonstrate a different forage availability curve and provide extra feed during periods of deficit. Farmers can match feed demand to feed supply by timing calving of the breeding cows to coincide with the spring flush of pasture so that the maximum feed requirements of the cow in early lactation are matched by the availability of large quantities of high quality feed, and the dry period of the cow coincides with winter, when there is limited feed availability. Finishing farms also match feed demand to feed supply by aiming to finish many cattle in spring when the feed is plentiful, and also finishing cattle in autumn so that they don't have to feed these cattle through another winter.

The seasonality of pasture growth presents some challenges on farm, where the vast differences in feed supply mean that there are periods in late spring when the pasture growth exceeds the feed demand on farm. Farms with flat or rolling hills are able to respond to this surplus of feed by



harvesting surplus pasture for silage or hay, however, many farms are on steep hills where tractors cannot access the paddocks. Instead, these farms use breeding cows to maintain pasture quality. The most profitable animal on a sheep and beef farm is usually the sheep, however, her performance is maximised when she has high quality pasture to eat. If the pasture is let to grow too long and produce seed heads, such as occurs when the feed supply is greater than the feed demand, it loses quality and the energy content declines. The beef cow is used to eat that low quality pasture, so that high quality pasture can regrow for the other stock classes, such as sheep. The graph shows an 18-month period on a Northland farm, where each month, a pasture sample was taken from the paddock with the beef cows in (shown in green), and from every paddock with other stock in (shown in blue). What you can see is that although feed quality fluctuates through the year for all stock classes, every month, the beef cow is offered lower quality feed than the other stock classes on the farm. This is a key part of the beef cows role on NZ farms – to consume the low quality pasture so that better quality pasture can be grown for other stock classes.

Another advantage of farming beef cattle in mixed sheep and beef systems is that it offers the farmers some diversification of income. As I mentioned previously, there can be considerable variation in market prices for lamb and beef, so farming both together provides a little security against these fluctuations by ensuring the farmer has more than one product to sell.



Another useful characteristic of beef cows is that they have the ability to consume large amounts of feed in spring and gain lots of weight, which can then be mobilised in periods of feed shortages. Many areas of New Zealand are prone to dry conditions in late summer and early autumn, where feed supply can again become limiting. This



is challenging on farm, because at that time of year, stock classes would typically include breeding ewes that are soon to be joined with the ram, and need to be well fed in order to ensure a good number of lambs are conceived, and finishing cattle that ideally will be fattened

in the autumn to enable their sale before winter. The beef cow, however, at this time of year is already pregnant with the next season's calf, is in good condition from having high feed intake in spring, and has a large calf at foot that can be weaned if required, but that she will continue to provide high quality milk for even whilst eating insufficient pasture. So the beef cow provides an animal that can be underfed at this time and mobilise some of her body reserves, allowing higher priority stock classes to be looked after. Although this impacts on the beef cows performance, it adds value to the farming system as a whole.

Similarly, the cow can also offer this strength in winter. Studies have shown that cows can mobilise around 10% of their weaning weight in the winter, going from a fat cow at weaning to a thin cow in mid-winter. A cow should calve in condition score at least 5/10, and gain condition from calving to mating (which is easily done

Ability to buffer winter feed shortages with body condition

- Spring calving cows can lose up to 10% of their autumn live weight without affecting productivity provided they regain this prior to calving
- Saves about 1 big bale of hay per cow by feeding sub-maintenance during that period

International SHEEP RESEARCH CENTRE
MASSEY UNIVERSITY
SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT

if this coincides with the period of highest pasture growth). Provided she is looked after during the calving-mating periods, working her hard during the winter so that she mobilises body reserves provides a means of saving feed during this period.

In addition to the value she brings to the farm through pasture management and income diversification, a good breeding cow must also be productive herself. Therefore, we have the following list of key things that a beef cow must do. These are calve first at 2 years of age. It is inefficient to have empty 2-year-

A good breeding cow must:


- Calve first at 2 years of age
- Calve on time, every time
- Rear the calf to weaning
- Produce a calf that performs post-weaning
- Not be too heavy compared with her calf
- Body condition reserves used appropriately in the farming system
- Do all this whilst on pasture clean-up duty

International SHEEP RESEARCH CENTRE
MASSEY UNIVERSITY
SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT

old heifers taking an extra year to produce that first calf. Additionally, calving heifers at 2 years of age allows early identification of low fertility or poor mothering heifers that can then be fattened and sold while they are still young enough to have high quality meat. The beef cow must also calve on time, every year. The need to match feed demand of the cows to pasture growth means that there is a tight window in which cows should calve, and the cow must maintain a 365-day calving interval to achieve this. She must rear the calf to weaning. It is expensive to feed a cow through the winter, and this is compensated for by her producing a weaner calf the following year. If she loses the calf in spring, she does not provide a return for

the wintering cost. She must produce a calf that performs post-weaning. Recognising that the breeding cow is only part of the beef production system, the performance of her calf must be considered right through to carcass to ensure the overall profitability and performance of the beef system. The cost of feeding a beef cow makes up a large proportion of the cost of rearing beef animals for slaughter, so smaller cows that have lower maintenance costs offer efficiency advantages. The relativity of the size of the cow and her calf must be considered to ensure that any increases in cow size and feed costs are compensated for by relative increases in calf weight. The ability of the cow to gain and lose condition should be used to advantage in the farming system. Finally, the cow must achieve this performance whilst fulfilling her role of pasture maintenance. We could improve the performance of our beef cows by making them priority animals on the farm, however, that would lose their contribution to the farming system as a whole, so it is important they can produce whilst maintaining pasture quality.


Fattening cattle, or finishing cattle as we call them, are fed entirely on forage in New Zealand. This can be traditional ryegrass-based pastures, or lower quality native hill-country pastures, or it may be special cultivars of semi-permanent herb swards such as plantain, chicory, red and white clover, or it can be short-term forage





NEW ZEALAND SHEEP RESEARCH CENTRE

Fattening cattle

- Fed entirely on forage
 - Pasture, semi-permanent herb crops and forage crops
 - Conserved forage, e.g. silage
- Profitability depends on growth rate and cost of feed
- Feed is scarce during winter so cattle grow slowly
 - Wintering cattle is costly so aim is for a “1 winter” system
 - Many cattle do not grow fast enough and kept for 2 winters
 - Consideration of a “no-winter system” killing at light weights







crops such as green-feed oats or fodder beet. In addition to grazed fresh forage, finishing cattle may also be supplemented with conserved forage such as silage at times of the year when forage availability is limited. The profitability of a finishing system depends on the value of liveweight gain relative to the cost of feed. Feed is scarce during winter, so it becomes expensive to feed cattle at this time. Furthermore, the limited supply means cattle grow slowly over winter, unless offered significant quantities of specialist winter crops. The aim for finishing systems is often to finish cattle at 18-22 months, prior to their second winter. This requires fast growth throughout their life and is the most efficient fattening system. However, many cattle do not grow fast enough through their first winter and a second winter is needed, before they can be fattened the following spring. These cattle are more costly to rear. An alternative system is currently being explored in New Zealand, to produce light weight carcasses (around 150 kg carcass weight) from 10-month-old cattle processed before their first winter. This would require the development of new markets for the beef cuts, however.

I think that provides a good background to the New Zealand pastoral beef industry. Now I'm going to talk about some of the developments that have been made in the past, to improve the productivity, efficiency and profitability of the industry. These are in no particular order, and include a Compact calving period, Pregnancy scanning, Individual electronic identification, Body condition scoring, Genetic evaluation, Calving heifers at 2 years of age, Once-bred heifers, Bull beef, Prime beef from beef x dairy calves, Animal health plans, and Improved forages.

Productivity developments

- 1. Compact calving period
- 2. Pregnancy scanning
- 3. Individual EID
- 4. Body condition scoring
- 5. Genetic evaluation
- 6. Calving heifers at 2 years of age
- 7. Once-bred heifers
- 8. Bull beef
- 9. Prime beef from beef x dairy calves
- 10. Animal health plans
- 11. Improved forages

Logos for SHEEP RESEARCH CENTRE, MASSEY UNIVERSITY, and SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT are visible at the bottom.

A compact calving period was the change from a prolonged mating period of 3-4 months to a compact mating and calving period of 6-9 weeks. In a well-managed herd, 65% of the cows will calve in the first 3 weeks of calving, and 85% will have calved in the first 6 weeks of calving. Having all the cows calve in a short period means

1. Compact calving period

- Calves born in 6-9 week period
- Easier to match feed demand and supply
- Easier to manage herd as all have same needs at same time
- Even line of calves for sale

Logos for SHEEP RESEARCH CENTRE, MASSEY UNIVERSITY, and SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT are visible at the bottom.

it is easier to manage the herd for optimum performance because all cows have the same nutritional needs at the same time. Calving can be coincided with the spring flush of pasture growth for all cows given they will all calve within a short window. An added advantage of compact calving is that the farmer has an even line of weaner calves for sale at the end of the season, because they are all of similar age, which will increase their value.

Aligning with a compact calving period is the use of pregnancy scanning. Pregnancy scanning allows the detection of empty cows prior to winter that can be removed from the herd and sold rather than fed through the winter. Culling heifers that don't conceive at first mating is a good tool for screening out cows that will have poor reproductive performance all their life. In addition, using pregnancy scanning to identify

2. Pregnancy scanning

- Cull empty cows before winter
- Remove poor performers from the herd
- Separate early and late calvers for management

Logos for SHEEP RESEARCH CENTRE, MASSEY UNIVERSITY, and SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT are visible at the bottom.

whether cows are pregnant in the first 3 weeks, second 3 weeks or late in the mating period allows the later calving cows to be managed separately if required which can improve feed management, especially if there is a cold or late spring.

As part of our meat traceability assurance scheme, all cattle must be electronically tagged within 30 days of birth (or earlier if they are sold before then). This allows tracing of animal movements from farm to farm throughout their life. However, at the farm level, it also allows farmers to monitor the performance of individual

animals through regular weighing or recording. Monitoring liveweight gain allows health issues to be detected through minor reductions in weight gain before the animal becomes clinically sick, which allows early intervention and resolution. It also allows high performing or poor performing cattle to be identified and managed accordingly. High growth animals could be preferentially fed to achieve slaughter weights before their second winter, for example.

Body condition scoring is the process of visually assessing the body condition reserves of the animal to determine its nutritional needs. It is a practical, simple tool for monitoring progress through the season and from year to year. It can be used to identify cows in need of preferential treatment – for example, skinny cows can be drafted

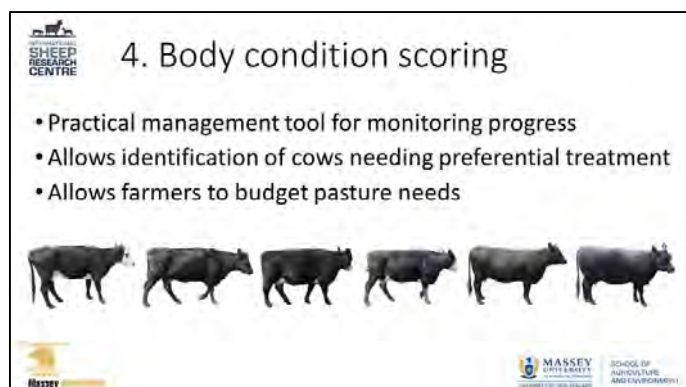
out allowing the fatter cows to continue grazing poor quality pasture for longer. Having an idea of cow condition score as it currently is, and relative to what the target condition score is, enables feed planning to ensure those targets are met to optimise production.



3. Individual Electronic Identification

- Allows tracking of individual animal performance
- Identify health issues before they become serious
- Identify animals performing better or worse and treat differently

The slide features a photograph of a green field with a fence and trees in the background under a cloudy sky. Logos for Massey University and the School of Agriculture and Environment are visible at the bottom.

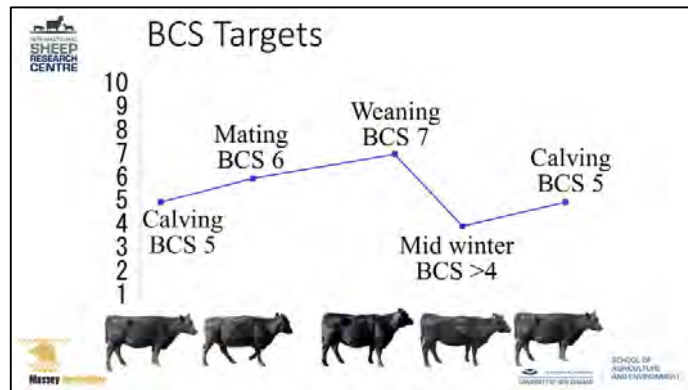


4. Body condition scoring

- Practical management tool for monitoring progress
- Allows identification of cows needing preferential treatment
- Allows farmers to budget pasture needs

The slide features a photograph of six cows of varying body conditions, from very thin to very thick, standing in a row. Logos for Massey University and the School of Agriculture and Environment are visible at the bottom.

Beef cows are scored on a 1-10 scale, where most cows fall between 3-9. Condition scores 3 and below are considered a welfare issue, and condition scores 9 and 10 are considered obese. The target condition scores for NZ beef cows are 5 at calving, increasing to at least 6 at mating. Typically cows continue to increase in



condition from calving to weaning unless it is a very dry summer. The condition at weaning can be mobilised over winter down to a target of 5 the following calving. It is not recommended to let any cows get below condition score 4 in mid winter, so if the herd average is to drop to 5, it may be necessary to manage the lighter cows in the herd separately at this time.

Objective genetic evaluation has brought huge improvement to the beef industry. Estimated breeding values (or EBVs) are generated by BreedPlan in Australia for NZ beef cattle, and these are produced for a range of traits. The breeding values allow farmers to select for specific characteristics in their cattle, which

5. Genetic evaluation

- "BreedPlan" Estimated Breeding Values (EBV) in nucleus herds
- Allows farmers to select for specific traits
 - Growth, Fertility, Calving ease, Meat quality
- Objective method of identifying superior animals for breeding

July 2013 Hereford GROUP BREEDPLAN																
Calving Ease Dir (%)	Calving Ease DTTDS (%)	Gestation Length (days)	200 Day Wt (kg)	400 Day Wt (kg)	600 Day Wt (kg)	Mat Cow Wt (kg)	Milk (kg)	Materna Value (kg)	Scrotal Size (cm)	Days to Calving	Carcass Weight (kg)	Eye Muscle Area (sq cm)	Rib Fat (mm)	Humus Fat (mm)	Retain Yield (%)	Birth Wt (kg)
EBV	+0.3	+4.8	0.7	+21	+40	+54	+57	+15	+1.0	-	+45	+2.7	0.5	0.4	+1.2	-
Acc	42%	38%	72%	60%	62%	61%	54%	51%	-	51%	-	51%	43%	46%	51%	46%

Breed Avg EBVs for 2011 Born Calves

Market Target	Index Value	Breed Average
Hereford Frame / Maternal Index (\$)	-\$ 54	-\$ 72
Export / Maternal Index (\$)	-\$ 97	-\$ 78
Dairy / Maternal Index (\$)	-\$ 122	-\$ 64
Dairy / Terminal Index (\$)	-\$ 73	-\$ 45

may be growth traits, fertility, calving ease or meat quality traits. Our cattle and their performance have been changed considerably through the use of EBVs for selection. Farmers can select bulls with specific breeding values to improve the performance of their progeny.

Historically, beef heifers calved for the first time at 3 years of age, however, provided they are well grown, they can reach puberty by 15 months, and calve for the first time at 2 years of age. This practice requires the use of low birthweight bulls to prevent calving difficulty of the smaller heifers at first calving, and requires heifers to be well

6. Calving heifers at 2 years of age

- Mating first at 15 months instead of 27 months of age
- Requires well-grown heifers
- Requires low birth weight bulls
- Increases lifetime production of the cows
- Allows early identification of poor mothers

grown both to reach puberty and to calve and rebreed at 2 years of age. However, it offers some major advantages in efficiency and improves the lifetime production of the cows. It also allows

early identification of low fertility heifers or heifers that are poor mothers and these can be culled while they are young enough to make the prime grades.

As an advance on calving heifers at 2 years of age, there is also what is known as a once-bred heifer system, whereby heifers destined for finishing are bred to produce a calf at 2 years of age, before being processed at 2.5 years of age. This system offers the extra income of generating a weaner calf from the finishing heifers. The

system has a flexible weaning age, with calves weaned between 100 and 200 days of age. Heifers are well fed throughout lactation, and fatten quickly after weaning. The system is not widespread, but is very profitable for those that do it well.



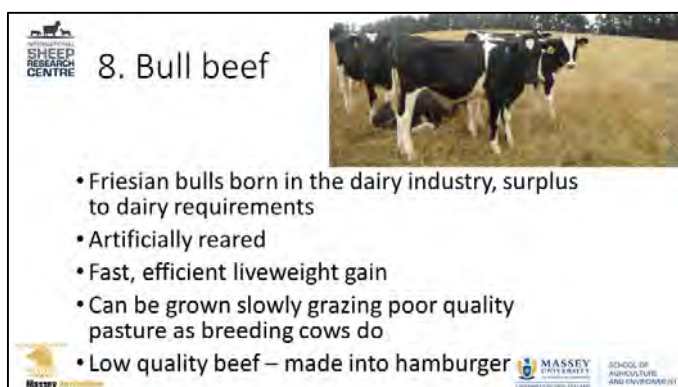
7. Once-bred heifers

- Producing a calf at 2 years of age from a heifer destined for slaughter at 2.5 years of age
- Extra income of a weaner calf
- Flexible weaning age, from 100-200 days
- Requires heifers fed for fattening throughout lactation

SHOOTS SHEEP RESEARCH CENTRE Massey UNIVERSITY SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT

The most expensive component of producing beef cattle for slaughter is feeding the breeding herd. The use of calves from the dairy industry eliminates the breeding herd from the equation all together. New Zealand has developed a large bull-beef industry whereby Friesian bull calves born to dairy cows are artificially

reared from 4 days of age, weaned off milk by 100 kg and finished between 15-36 months of age depending on the system in which they are run. Friesians have been heavily selected for efficient feed conversion of pasture to milk, and this translates to efficient conversion of feed into liveweight gain in the bulls. Some systems use Friesian bulls for pasture control similar to breeding cows, and grow the bulls slowly in these systems – these are the systems finishing bulls at 24-36 months of age. Other systems aim for maximum weight gain and finish bulls at 15-20 months. Bulls offer considerable flexibility in farming systems because they are readily tradable at all ages. They produce low quality beef, primarily due to issues with high pH, so they are almost exclusively made into hamburger beef. Although this reduces the value per kg, it has the advantage that specific carcass weights or levels of fatness are not required, which offers flexibility in the farming system.



8. Bull beef

- Friesian bulls born in the dairy industry, surplus to dairy requirements
- Artificially reared
- Fast, efficient liveweight gain
- Can be grown slowly grazing poor quality pasture as breeding cows do
- Low quality beef – made into hamburger

SHOOTS SHEEP RESEARCH CENTRE Massey UNIVERSITY SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT

In addition to rearing Friesian bulls from the dairy industry, there is also a significant market for calves born to dairy cows that have been mated to beef bulls. These Hereford-cross and Angus-cross calves are also artificially reared and finished on beef farms. They may be steers or heifers as beef-cross heifers are not desired for

replacements in the dairy industry. Males are generally castrated so that they can meet the requirements for prime beef. The biggest weakness of the dairy-beef system is that the artificially-reared calves are usually weaned at around 100 kg live weight, in late spring and so experience the dry summer as independent grazing animals. As young calves, if the summer is dry and feed quality declines, they struggle to consume sufficient forage to achieve high growth rates in their first summer/autumn and as a result they are unlikely to reach sufficient weight and condition to be processed prior to their second winter. Further advances in forages that produce high quality feed during dry summers will improve the efficiency of this system.




9. Prime beef from beef x dairy calves

- Dairy cows mated to beef bulls
- Calves reared artificially and fattened on beef farms
- Steers and heifers
- Typically slower growth through first summer due to artificial rearing
- Two-winter system

INTERNATIONAL SHEEP RESEARCH CENTRE
Massey
SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT

Cattle grazing at pasture are at risk of various animal health challenges, the most notable being gastrointestinal parasites that are consumed from grazing near dung-pats. Young stock less than 12 months of age are particularly at risk and can suffer significant growth reduction or even death from high parasite loads. In

addition, there are a number of diseases including clostridial disease and reproductive diseases that impact on the productivity of the cattle. The development of animal health plans that are adapted to each individual farm and that manage the specific parasite and disease challenges of that farm have greatly improved the productivity of the farms.



10. Animal health plans

- Internal parasite management programmes
- Vaccination against disease

INTERNATIONAL SHEEP RESEARCH CENTRE
Massey Agriculture
MASSEY UNIVERSITY OF NEW ZEALAND
SCHOOL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT


Finally, continued improvements in forage options have revolutionised our ability to finish cattle. In particular, the use of drought-resistant species for planting in summer dry areas and the use of high yielding winter forage crops have allowed finishing cattle to be fed both in dry summers and in cold winters, increasing growth rates and

increasing the proportion of cattle finished before their second winter. The use of these forages to help balance out the feed supply throughout the year have improved the efficiency of production. These forages do require different management skills, but are becoming increasingly successful as farmers learn how best to use them.

In addition to the significant developments made in the industry, there are a number of current challenges facing our industry. The biggest of these is the need to reduce our environmental and water quality impact, but other challenges for the beef industry include land-use competition and drench resistance in sheep and cattle.

We have learnt that cattle access to waterways is not good for the quality of the water in those waterways. Cattle contribute sediment, phosphorus and nitrogen to waterways which degrade water quality. As a nation of outdoor enthusiasts, and with a substantial nature tourism industry, the maintenance of water quality is very important at a national level.



We have addressed some of this on flatter land by fencing waterways and planting a buffer zone of trees around them, however, our hill country is bisected by many, many small tributary streams, many of which only flow during rainy periods, that carry nutrients from the hillsides





INTERNATIONAL
SHEEP
RESEARCH
CENTRE

11. Improved forages

- Drought resistant pasture species (e.g. Lucerne, chicory) have allowed increased growth rates of calves over summer
- High yielding forage crops have allowed increased feed allowances over winter
 - E.g. green-feed oats, fodder beet



INTERNATIONAL
SHEEP
RESEARCH
CENTRE

Challenges facing the beef industry

- 1. Environment and water quality constraints
- 2. Land-use competition
- 3. Drench resistance








INTERNATIONAL
SHEEP
RESEARCH
CENTRE

1. Environment and water quality

- Cattle access to waterways contributes to pollution of the water
 - Sediment, phosphorus, nitrogen
- Farming cattle on steep hillsides causes erosion and nutrient run-off into the water
- Exclusion of stock from waterways on flat land
 - Hill country?
- Paddock subdivision is helpful for pasture management
- Fencing areas of similar land together enables better land management




to the larger waterways. These streams are often in areas that are completely impractical to fence, so alternative approaches are needed to manage the interaction of cattle with waterways in these areas. Things we have learnt that help is that more paddock subdivision is beneficial for pasture management, and that fencing areas based on land type so that paddocks are made up of similar land types enables improved management of each land type, with paddocks of high risk land types grazed more often by sheep, or by cattle at particular times of year when the risk of erosion and run-off is less. There are continued developments occurring in this area, and I confess that I am not an expert in this area, but in a country such as Japan that is embarking on establishing a pastoral cattle industry, I would advocate learning from our mistakes in this area so that the environmental challenges can be mitigated from the beginning.

Another challenge facing the beef industry in New Zealand is the increasing competition for land from other industries. At one end of the scale, our flatter, productive land is being converted to dairy farming and dairy support – that is the grazing of dairy cows and heifers when they are not lactating. The relative profitability



2. Land-use competition

- On flat land, dairy is often more profitable than beef fattening
- On steep hill country, forestry is often more profitable than beef breeding cows, and is encouraged in areas prone to erosion or with sensitive waterways
- Total farming area is reducing due to expansion of residential areas




of dairy farming compared with sheep and beef farming has driven this change. At the other end of the scale, the forestry industry is expanding rapidly, and the steeper slopes are being planted in pine trees, displacing the cattle that previously grazed there. In addition, we are experiencing urban sprawl, which is resulting in farming land being converted to residential property. The challenge here is that farming of beef cattle must continue to become more profitable if the beef industry is to compete with these other land uses.

As I mentioned earlier, gastrointestinal parasites can have a major impact on the growth of young stock. For this reason, young stock have been routinely drenched to prevent parasitism. The problem is, that when you drench, there is a small proportion of parasites that may be resistant to the drench. By removing



3. Drench resistance

- Over use of drenches created resistance to specific drench combinations
- Internal parasites have a large impact on growth of young cattle
- Development of new drenches and improvements in drenching practices are needed

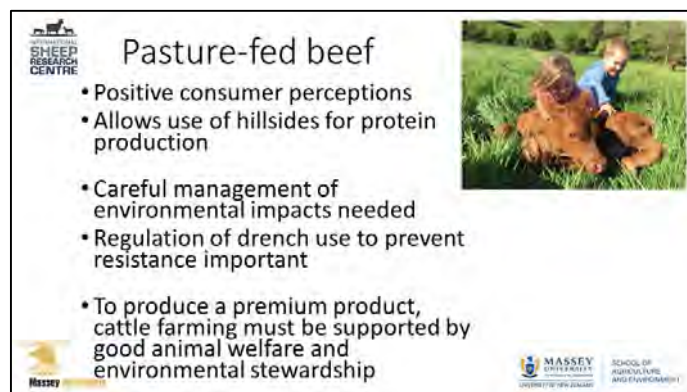




all the susceptible parasites, these resistant parasites are given the opportunity to breed,

gradually increasing in number until they are a significant proportion of the population, and the drench is no longer effective in controlling the parasite. There are a number of strategies that can be used to minimise the development of drench resistance, but unfortunately, in New Zealand, the problem was not identified until a number of our key drenches had become relatively ineffective. We now dose with combination drenches, but resistance to these is also present. At this point, New Zealand needs both new drenches to target the resistant parasites, but also greatly increased update and knowledge around appropriate drenching strategies to prevent the development of resistance to any new drenches. This will continue to be an area of significant challenge to both sheep and cattle farming in New Zealand.

Finally, I'd like to conclude by saying that pasture-fed beef is delicious, and it is associated with positive consumer perceptions. It allows the use of hillsides and marginal land for the production of high quality protein. However, careful management of the environmental impacts and regulation of drench use to prevent resistance is



Pasture-fed beef

- Positive consumer perceptions
- Allows use of hillsides for protein production
- Careful management of environmental impacts needed
- Regulation of drench use to prevent resistance important
- To produce a premium product, cattle farming must be supported by good animal welfare and environmental stewardship

The slide includes the Sheep Research Centre logo, a photo of a child with a cow, and logos for Massey University and the School of Agriculture and Environment.

important, because if we want to produce a premium beef product, we need to be able to support a delicious product with good animal welfare and environmental stewardship.

Thank you very much for the opportunity to come here this week to speak about my beloved New Zealand beef industry, and to learn about the beef industry in Japan.

パネルディスカッション

序：高い生産性を可能にする周年親子放牧、及びその生産管理のポイント

司会 農研機構 西日本農業研究センター 千田 雅之
山本 直幸

司会：このセッションでは環境に配慮しつつ高い生産性を可能にする土地利用型肉牛生産を実現するための方法を中心に意見交換を行いたいと思います。はじめに、各事例の生産性にかかわる指標と管理を表1に整理してみました。労働生産性について、子牛生産1頭あたりに要する労働時間はいずれの事例も全国平均の129時間を大きく下回っており、1人当たり30頭までと言われている繁殖管理の規模限界を突破しています。しかも家畜生産性に関わる分娩間隔も全国平均の406日に対して、ドリームファーム、富貴茶園、小野牧場では1年1産に近い実績を確保しています。労働時間の多くは給餌や排泄物処理作業ですから、各事例では周年放牧や親子放牧によって顕著な省力化と規模拡大を実現されていると言えます。

しかし、周年放牧の実施には一年を通じた放牧飼料の確保、とくに冬期飼料を考えなければなりません。また、子牛の放牧には発育の確保と必要な時に捕獲できる飼い主との関係構築が必要です。こうした点をパネルディスカッションでは掘り下げて議論したいと思います。

表1 各事例の労働生産性と放牧方式の特徴

	ドリームファーム	富貴茶園	春日牧場	小野しいたけ園	モリソン農場	全国平均 (日本)
営農類型	肉牛繁殖肥育	肉牛繁殖	繁殖+原木椎茸	肉牛・羊、繁殖肥育		
繁殖牛頭数	85	38	100	20	600	14
労働力(繁殖部門)	1.5	0.7	1	1	2	
1人当たり繁殖牛頭数	57	54	100	20	300	
子牛生産1頭あたり 労働時間	45	45	25	80	7	129 (77、 50頭以上)
放牧期間	周年	周年	周年	周年	周年	
放牧対象牛	繁殖牛(妊娠牛)	繁殖牛+子牛	繁殖牛(妊娠牛)	繁殖牛+子牛		
放牧用地	水田、10カ所以上	里山、2カ所	飼料畑、1カ所	里山、1カ所	平地・丘陵地、2カ所	
集畜	1日2回	1日2回	なし(介入あり)	1日1回	1ヶ月1回	
補助飼料(親牛)	稲WCS(冬)	稲WCS(冬)	チモシー(通年)	稲わら	なし	
補助飼料(子牛)	—	配合(通年)	—	なし		
繁殖率 (分娩間隔)	100% (365day)	97% (383day)	87% (421day)	100% (365day)	90%	90% (406day)
特徴的な取り組み	粗飼料多給の育成		産前産後の増飼なし		濃厚飼料なし	

その前に、ニュージーランドのモリソン農場では1人で300頭の繁殖牛を管理するなど、日本の先進経営よりもさらに労働生産性の高い経営が行われています。まず、この違いがどこから生じているのか見てみましょう。

表2は子牛生産1頭に要する労働時間とコストを、繁殖牛50頭以上を飼養する経営の平均値と、富貴茶園、そしてニュージーランドのモリソン農場を比較してみたものです。周年親子放牧を行う富貴茶園のコストは大規模経営の平均よりも4割も低くなっています。しかし、モリソン農場では富貴茶園の4分の1、1頭あたり7万円程度の費用で子牛生産が行われています。同じ周年親子放牧ながら、この違いはどこから生じているのでしょうか。費目ごとにみると、飼料費と労働時間に顕著な差があることがわかります。富貴茶園では周年放牧を行いつつも、

表2 先進事例間の子牛生産コストの比較

	日本(平均)	富貴茶園	モリソン農場
労働力	3.1人	1人	7人
農用地面積	36ha	12ha	1500ha
繁殖牛飼養頭数	70頭	25頭	1800頭(換算)
繁殖・診療費(円)	37,732	37,563	5,743
繁殖雌牛償却費	54,989	30,778	0
飼料・敷料費(購入)	154,631	124,254	3,891
内子牛用配合飼料		76,234(61%)	
内稲WCS(冬季用)		26,773(22%)	
自給飼料・敷料費	56,218	3,738	5,743
建物・自動車・農機具費	25,442	9,250	0
雇用労賃	8,224	0	5,743
賃料料金他	13,773	16,095	13,635
支払利子・地代	13,209	0	25,937
計(円/子牛1頭)	364,218	221,678	60,692
作業労働(時間)	73.9	38.4	7.8
労働費込み費用(千円/子牛1頭)	475(100)	279(59)	72(15)

○周年親子放牧を行う富貴茶園では、日本の大規模経営と比べて省力化が図られ、4割のコスト低減
○Morrison農場と4倍の生産コスト格差
・購入飼料費、労働費に大きな格差

人工授精と自然交配・季節繁殖

子牛への濃厚飼料給与・冬季粗飼料の購入と、放牧育成・Cropを利用した冬季放牧

1日2回の集畜観察・冬季粗飼料の給与作業と、キャトルヤードによる集畜と処置

繁殖牛1日1頭あたり飼養経費(円)

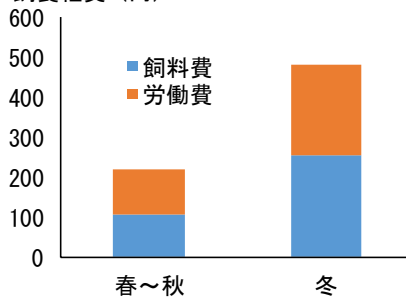


図 飼養費の比較 (富貴茶園)

子牛には慣行と同量の濃厚飼料を与えていること、冬季4か月間は稲 WCS を購入し、給与していること、1日2回の集畜作業、おもにこれらの部分の差がコストと労働時間の差となって現れています。こうした格差縮小の可能性も含めて意見交換をはかりたいと思います。

司会：周年親子放牧により高い生産性を発揮するためのポイントをここにまとめてみました。周年放牧の実施には、放牧草地の造成、冬期飼料の確保と適切な栄養管理が必要になります。また、子牛の放牧育成方法や、必要な時に捕獲できる放牧牛との関係構築、放牧に伴うストレスやリスク管理も重要です。また、放牧と環境問題、日本とNZの比較を通じたそれぞれの強みと弱みについても考えてみたいと思います。この順に意見交換を進めたいと思います。

討論内容: 高い生産性を裏付ける生産管理ポイントほか

1. 放牧草地の造成と維持管理、とくに傾斜地
2. 周年放牧体系、とくに冬期放牧、家畜栄養
3. 育成期の飼料
4. 放牧牛のストレス緩和と信頼関係の構築
5. 放牧飼養におけるリスクと回避策
6. 放牧と環境問題
7. 日本・ニュージーランド比較: 強みと弱み、共同研究

1. 放牧草地の造成と維持管理、とくに傾斜地

司会：まず、草地の造成と維持管理について意見交換したいと思います。リチャードさん、ニュージーランドでは丘陵地も牧草地が多いですが、ニュージーランドでは急傾斜地にどのようにして草地を造成されるのでしょうか。



- ・ 山林の草地造成：樹木の伐採と処理、木本の飼料化、牧草播種方法
- ・ 急傾斜草地の維持管理：給餌・給水場、パドック分割、フェンスライン
- ・ 牧草の栄養価と草量の確保

リチャード(モリソン農場)：トラクターのアクセス困難な急傾斜地では、ヘリコプターを使ってまず薬剤で在来の野草を除去し、残りの草を放牧家畜に食べさせて鎮圧した後、種子の小さいアブラナ科の飼料作物を肥料とともに夏の終わりにヘリコプターで播種します。これらを冬に牛や羊に食べさせたあと、牧草やプランテインなどの飼料作物をヘリコプターで播種し、草地を造成していきます。

司会：富貴茶園では、山頂部に水飲み場と補助飼料を与える簡易施設を設けて、高い場所に牛を集めることで、牧草地全体の地力を維持されていると思われます。急傾斜地の草地の維持方法についてリチャードさんはどのようにされているのでしょうか。

リチャード：急傾斜地で良い草地を維持するためのポイントは、適切な施肥と放牧地を細かく分けて順に放牧すること、そして、各牧区に給水場を設けることです。自然水は急傾斜地の谷底を流れていますが、モリソン農場では谷底で家畜に飲水させないで、谷底から水を250m高い山頂にポンプで汲み上げて、そこから各牧区にパイプラインで送水しています。急傾斜地の草地維持には永松さんと同じように高い場所に家畜を行かせることが重要です。

司会：皆さん、栄養価から牧草の短い状態を維持することを意識して放牧されているようです。しかし、ルートマットが十分形成されないうちに家畜の蹄圧がかかると、土壌の物理性が低下し、牧草の成長を阻害することはないのでしょうか。レベッカさん、牧草の質と生産量の確保は矛盾する部分もあると思いますが、草地管理で注意しなければならないことはどんな点でしょうか。

レベッカ(マセー大学)：牧草の質を確保するためには、生産量について妥協せざるを得ませんが、補助飼料を与えながらの放牧、或いは、牧区を細かく分けて輪換(ローテーション)放牧することで、牧草の質と生産の回復がある程度可能になります。

谷口(広島大学)：ニュージーランドでは日本で一般的な定置放牧と異なり、肉牛農場でも輪換放牧が一般的なようですが、その利点はどんな所にあるのでしょうか。

レベッカ：輪換放牧は栄養価の高い牧草を維持するうえで有効な方法です。

司会：最適な牧区の面積や牛の群れの頭数についてどのように考えられているのでしょうか。

レベッカ：重要なことは群れの頭数より牧区の数です。放牧後にしばらく牛を放さないで牧草の再生を促す期間の確保が重要です。

リチャード：牧草の成長の早い春は、20日間で一巡しますが、冬は50~60日間隔で各牧区を輪換利用しています。

司会：日本は森林の多い国ですが、木村先生から飼料化の話題提供がありました。木質由来の飼料の利用による家畜の発育と健康増進の効果はどういうメカニズムで発現されるのでしょうか。

木村(木村畜産技術士事務所)：木質チップを加熱処理した飼料の嗜好性は非常に高いのですが、栄養価はありません。木質飼料はルーメンを物理的に刺激し、その発達を促します。それによって粗飼料を良く食べるようになり、発育や健康増進が期待されます。

2. 周年放牧体系、とくに冬期放牧と家畜栄養



ニュージーランドの周年放牧体系；永年生牧草＋ハーブ系飼料＋アブラナ科飼料



日本の周年放牧体系；単年生牧草＋シバ型草種＋サイレージ

司会：省力化と規模拡大には周年放牧システムの構築が重要なことを確認しましたが、日本では冬季はサイレージを補給するケースが一般的です。ニュージーランドでは牧草に加えて、干ばつを受けやすい夏期はチコリやプランテインなどハーブ系の作物を飼料化し、冬季はビートやケールなどアブラナ化の作物を飼料化して、補助飼料なしの周年放牧システムを築いています。リチャードさん、こうした新しい飼料作物をどのようにして取り入れ、また、それによって経営はどのように変化したのでしょうか。

リチャード：ビートやケール、プランテインやチコリを導入して10年ぐらいになりますが、現在も大学の先生や専門家、生産者とワーキンググループを組織して栽培法や利用方法について研究しています。現在、クローバー混播のプランテインやチコリを100ha栽培し、主に春から夏の羊の放牧地として利用しています。それにより、1日300g以上の子羊の増体が可能になっています。一方、飼料用ビートやケールは冬季の牛の飼養頭数の増加と成長に寄与し、市場価格の高い時期の出荷を可能にしています。

司会：木村先生から微量元素への配慮の指摘がありました。ニュージーランドではドレンチ（駆虫薬投与）の際に、亜鉛やコバルト、セレン、銅などの微量元素も同時に接種するようです。日本ではこれら微量元素は配合飼料に混ぜて与えられていますが、配合飼料を与えない放牧では土壌を分析し、微量元素が欠乏していないか確認する必要があります。木村先生、補足があれば。

木村：放牧飼養を行う場合、土壌や飼料分析は必須です。放牧していて繁殖性や発育に問題がある場合は、土壌分析を行い、微量要素が欠乏していないか確認した方がよいと思います。

3. 育成期の飼料－濃厚飼料の功罪－



育成期の濃厚飼料多給は、筋間脂肪を形成し歩留まり基準値を引き下げる？

モリソン農場における牛の発育（日増体重）

育成段階	雄牛	雌牛
出生～離乳（春～夏）	1,121 g/日（哺乳＋牧草）	952 g/日（哺乳＋牧草）
6-9か月齢（秋）	500（牧草）	500（牧草）
10-12か月齢（冬）	1,071（牧草＋ビート）	286（ケール）
13-18か月齢（春～夏）	出荷：400kg/12か月齢	1,267（牧草）
18-22か月齢（秋～冬）		500（牧草＋ビート） 出荷：530 kg/22か月齢

司会：次に、育成期の飼料給与について意見交換します。子牛を販売する、春日さん、永松さん、小野さんは、育成期に濃厚飼料を与えて、成長を確保しています。肥育まで行う佐藤さんは、肉質に影響するため育成期の濃厚飼料給与に懐疑的です。まず、佐藤さん、このような考えに至った経緯について話していただけませんか。

佐藤（ドリームファーム）：わが家で生産した肥育牛の枝肉は、市場へ行ってできるだけ見るようにしていますが、これまで筋間脂肪が多く、歩留まりの低い枝肉がしばしば見られました。いろいろな方の話を聞くと、育成時に濃厚飼料を与えすぎると筋間脂肪が付き易く、肥育時にもその影響が残ると言われます。それで育成期の濃厚飼料を思い切って1日1kg以下に減らし、粗飼料を多給する取り組みを始めています。

司会：木村先生、研究面ではこうした点は明らかにされているのでしょうか。

木村：育成期の濃厚飼料多給が枝肉歩留まりに影響していることは間違いありません。アンガス種に穀物飼料を与えると皮下脂肪が付きすぎます。和牛の背中の脂が薄くてロース芯が厚くなったのは、育成期に粗飼料をしっかり与えることが普及された成果です。

司会：モリソン農場では育成牛や肥育牛も含めて、濃厚飼料を一切与えていませんが、近隣の農場では飼料用の大麦やメイズの生産者もいます。リチャードさん、穀物飼料の給与によって早期肥育や、増体、肉質の向上を図ることができるように思いますが、穀物飼料給与の考え、意向について教えてください。

リチャード：現在、ニュージーランドでは牛肉の格付はハンバーガー用のひき肉とステーキ用に分けられる程度で細かい肉質の基準は設けられていません。将来的には付加価値の高い牛肉生産を行う選択肢はあると思います。そのため、放牧を基準とした牛肉生産に穀物飼料を加えて市場評価の高い牛肉生産を行うことも考えられます。しかし、ニュージーランド産の牛肉は放牧により牧草で育てられているというストーリーを宣伝文句にしています。穀物を与えることはこれに反しますので、慎重な対応が必要になります。

高橋（ジャーナリスト）：ニュージーランドでは Wagyu 生産農場はありますか。また成長をよくするため HGP（成長ホルモン）を肉牛の飼育で使用していますか。

リチャード：ファーストライトという会社が、和牛精液をいくつかの農場に供給していて酪農場ではジャージー種やフリージアン種雌牛、肉牛農場ではアンガス種雌牛に和牛を交配した交雑種を生産し、いくつかの肉牛農場で放牧肥育されています。日本と異なり牧草による放牧飼養で Wagyu 生産が行われ、国内のレストラン等に供給されています。HGP はアメリカ合衆国やオーストラリアは広く使用されていますが、ニュージーランドでは私の知るかぎり 2 か所の農場でしか使用されていません。モリソン農場では使用していません。

4. ストレスの緩和と信頼関係の構築

司会：次のテーマに移ります。近年、牛のストレスと牛の健康や繁殖、発育、さらに肉質は関係が強いと言われています。ストレスの少ないカウ・コンフォートな状況を作ることが家畜生産に重要と認識され始めています。放牧は、舎飼いと比べて牛にとってストレスが少ないように思われます。しかし、春日さんによれば個体管理に馴れた和牛にとって群れのなかで生活する放牧はストレスで、飼い主は群れのなかに積極的に介入し、群れを秩序づけることが牛飼いの仕事だと言われます。また、冬は温水を与えたり、腹部が冷えないように牛床の保温を行っています。佐藤さんは、夏期の水田放牧地では日陰を作るなど、放牧環境下でもストレスを認識し、カウ・コンフォートに配慮した管理を行っています。皆さん、放牧環境下で、牛にとってストレスになっていると思われることは他にあるでしょうか。

小野（小野しいたけ園）：マダニなどの寄生虫、アブや目の周りにたかるハエは、放牧牛にとって大きなストレスになっていると思います。

春日（春日牧場）：牛の群れのなかに入って行動をともにして感じることは、強い日射しやどしゃ降りや雨、雪など気象条件の変化はストレスに感じます。それに気づいて緩和することが飼い主の仕事だと思います。

永松（富貴茶園）：牛の群れのなかに入って聞いてみますが、放牧地では牛はどれもストレスを感じてはいないと思います。よく牛同士けんかをしています。舎飼いだと言げ場がない



のですが、広い放牧地では、逃げるすることができます。

佐藤：水田放牧では夏に日除けを作っても、暑さや湿度は変わらないので、牛にはずいぶんストレスになっていると思います。朝夕、放牧地に飲水を補給しながらヘイキューブや醬油粕をひとにぎり与えますが、その時の食べ具合でまだ大丈夫だなという思いで帰ってきます。この猛暑の中でも炎天下の水田で自活しているので和牛はつくづく丈夫だと思いますが、ストレスにはなっていると思います。

司会：春日さん、気象の変化に対してどのような対応をされていますか。

春日：農業を営んでますので明日の天気、とくに朝の気温は必ずチェックしています。荒れた天気になる時は電牧線を一本張って牛が放牧場に出て行かないようにしています。

司会：このカウ・コンフォートについて、ニュージーランドではどのように捉えられているのでしょうか。また、放牧環境で牛が受けるストレスにどんなものがあり、それを緩和するために、どのような対応をされているのでしょうか。

レベッカ：放牧飼養下で牛の受ける最も大きなストレスは、牧草生育の季節変化による栄養ストレスです。また、150～200頭の1つの牛群のなかで、小さな弱い牛はいじめられます。これらを分離して別の場所で飼養する対応は必要です。

リチャード：少ない人数で多くの牛と広い土地を管理するニュージーランドでは、家畜福祉の考え方や飼い主の牛への関与の仕方は日本とは異なります。個々の家畜にまで目は行き届きませんが、移動の時に歩みの遅い家畜や変わった場所にいる家畜には対処します。また、厚い毛で

覆われている羊は暑さに弱いので、放牧地に日陰を設けたり、朝の涼しい時間帯に牧区を移動するなどの配慮をしています。

司会：放牧すると飼い主と牛の関係が希薄になり、必要なときに捕まることができなくなるだけでなく、人が牛にとって大きなストレスになりかねません。このため、日本の報告者の皆さんは、放牧していても餌付け等を通じて放牧牛の群れの中に積極的に介入し、いざというときには捕獲できる、人が牛にとってストレスとまらない関係を維持されています。この点は、ニュージーランドではどのように考えられているか聞いてみましょう。

リチャード：ニュージーランドでは管理者が家畜と直接接する機会は、出産や離乳、ワクチン接種、出荷など限られており、日本ほど家畜と親しくなることは求められていません。また上述の処置を、良く設計されたキャトルヤード（集畜施設）で、すみやかに効率的に行っています。



効率的に家畜を集めて体重測定や各種処置を行うキャトルヤードと、経口駆虫薬の投与作業

5. 放牧飼養におけるリスクと回避策

司会：放牧は舎飼いにはないリスクも伴います。この表は日本の放牧で発生しやすいリスクをあげています。リチャードさん、レベッカさん、ニュージーランドではこれ以外にどのようなリスクがあるでしょうか。

レベッカ：日本と同じように放牧に伴う種々のリスクがニュージーランドでもあります。ここにあげていない重大なリスクとして光線過敏症（Facial Eczema）があげられます。これは、牧草に付着する細菌が産生する毒素を牛が摂取することによって太陽光線と反応して顔の皮膚に障害をもたらす疾病です。

司会：放牧地での自然分娩ではお産の軽いことが重要になります。ところが、近年、日本の肉牛は増体への改良が進み、胎児が大きくなる傾向があります。また、妊娠末期の濃厚飼料の増し飼いも必要なこととして指導されています。一方、春日さんや永松さん、小野さんは産前の増し飼いをされていません。春日さんは親牛には濃厚飼料を一切与えていません。子牛の生時体重は25kgと小さいのですが、元気で出荷時には、一般の子牛と変わらないくらいに育っています。小さく産ませて元気に大きく育てています。リチャードさんは、出産前の冬も牧草放牧の

みで飼っています。また、育種・選抜の基準に、産肉性や発育だけでなく、お産が軽いことを重視していると話されました。育種価で重視する基準を教えてくださいませんか。

リチャード：安産には子牛の出生時体重が小さいことが重要です。モリソン農場では自然分娩ですが、出産時の事故はほとんどなく、介助する牛も1%以下です。子牛の生時体重は30~40kgです。育種価の指標として出生時の体重が小さいこと、安産であること、そして子牛の発育が良い形質を重視しています。育種改良方針として毎年2%、10年で20%の改良をはかることを目標にしています。

レベッカ：子牛の生時体重の40%は育種に由来します。胎児の発育には親牛体内の寄生虫も影響しますが、親牛が通常の栄養状態に維持されていれば胎児は十分発育します。小さく産んで大きく育てることが重要です。

リチャード：モリソン農場で育成した種雄牛は酪農場へ供給しています。酪農場では子牛の生産よりもストレスなく出産して、すみやかに生乳生産ができることが重視されます。

放牧に伴うリスク		
管理者	入退牧、捕獲、移動時の怪我	
牛	事故(転落、外傷、流産、早産)	
	栄養失調、微量元素欠乏	
	熱射病	
	中毒症	硝酸塩中毒 有毒植物中毒
地域社会 や環境	疾病感染	牛白血病 ピロプラズマ病 肝蛭・脾蛭虫症
	環境影響	放牧草地由来害虫の発生 洪水や河川の水質
	脱柵事故	農作物への被害、交通事故



小さく産ませて大きく育てる
産前産後の増飼は必要？

6. 放牧と環境問題

司会：レベッカさんからニュージーランドでは河川や地下水の水質悪化が問題となっていること、放牧畜産がその原因の一つであるとの指摘がありました。草地畜産は資源循環的で環境問題はないように思われるのですが、少し詳しく聞いてみたいと思います。放牧畜産による水質悪化の原因は、草地への過度の施肥が原因でしょうか。過度に森林を伐採して草地を増やしすぎたことに問題があると思われませんか。あるいは、土壌の保水性を低下させかねない放牧自体に問題があると考えられていますか。水質問題に関して、放牧畜産に何らかの規制がかけられていますか。

レベッカ：森林伐採、放牧地への施肥、放牧による土壌の硬土化と保水力の低下、いずれも放牧場周囲の河川等の水質悪化の原因になっています。このため急傾斜地では植林するなど放牧に

対する規制はこれから厳しくなると思います。



土地利用型畜産の発展と環境調和の両立可能な土地利用、管理方法は？

7. 日本とニュージーランドの肉牛生産の強み、補強すべき点

司会：ここまで、放牧で肉牛の生産性を高め、リスクを回避するための草地管理や飼養管理について意見交換を行ってきました。共通する部分も多かったように思います。一方、グローバル化のもとで経営戦略として、冷静に自らの強みを知りそれを伸ばし、弱みを認識し補強することが重要になります。そこで皆さんのご報告をもとにそれぞれの国の肉牛生産の強みと弱みを整理してみました。まず、日本の肉牛生産の強みと弱み、そして、弱みを補強する研究開発課題、強みとして伸ばすべき研究開発課題をいくつか挙げてみました。

弱み

- ・高コスト、労働生産性が低い
- ・輸入飼料依存
- ・気温の季節変化・牧草生育の季節変動が大きい
- ・良質牧草の周年確保が困難
- ・増体や肉質に偏重した改良

強み

- ・牧草の生産量が多い
- ・飲料水が得やすい
- ・多様な土地利用
- ・寄生虫が少ない
- ・飼い主と牛の距離が近い
- ・消費者評価の高い肉質

(1) 生産性、収益性向上の観点から補強すべき点

- ・モンスーン気候向け周年放牧体系の構築
- ・冬季放牧向け飼料作物の適用可能性
- ・産肉性に加えて、扱いやすい気質、繁殖能力、哺育能力を考慮した育種

(2) 強みとして伸ばす点

- ・牛と人との一定の距離（信頼関係）の維持できる放牧管理システム
- ・感染症・寄生虫症を蔓延化させない衛生管理プログラム
- ・森林や水田の活用（土壌、治水・水質、寄生虫抑制）

日本の肉牛生産の強みと弱み、今後の研究課題

研究課題として、生産性・収益性の向上にはニュージーランドで普及している冬期放牧飼料の適用可能性を含めて周年放牧体系の確立を図る研究課題、放牧飼養を前提とした扱いやすい気質やお産の軽さ、哺育能力を加えた能力評価システムの開発が挙げられます。強みを伸ばす課題として、カウ・コンフォートな放牧管理、それを支える技術開発があげられます。その前に、牛のストレスや心地よさを客観的に把握できる手法の開発も必要に思われます。

ニュージーランドの肉牛生産の強みと弱みと思われる点も以下に列挙してみました。皆さんの意見も聞きたいところですが、残念ながら終了の時間になってしまいました。

強み	弱み
<ul style="list-style-type: none">・マイルドな気候と高栄養の牧草の生育期間が長い・周年放牧体系の確立による省力、低コストの家畜生産体系の確立・循環型畜産、健康な赤身肉の生産	<ul style="list-style-type: none">・寄生虫の蔓延、頻繁な投薬・人と家畜の疎遠化・環境負荷(水質悪化、炭素貯留量の低い国土)

(2) 補強すべき点
肉質向上のための飼養方法と農場管理
寄生虫耐性の強い育種改良

ニュージーランドの肉牛生産の強みと弱み、今後の研究課題

会議終了後、リチャードさんとレベッカさんからニュージーランドの肉牛生産の補強すべき点として、以下の補足がありました。

リチャード、レベッカ：育種改良は重要ですが、放牧飼養を前提とした育種の方向は、舎飼飼養環境のもとでの育種の方向とは異なると思われます。とくに、放牧飼養中心のニュージーランドでは、寄生虫に対する衛生管理計画や新たな薬剤の開発に加えて、寄生虫耐性の強い育種改良が重要です。また、肉質向上に向けた育種や飼養管理方法にも着目しています。

司会：本日は、限られた農業労働力で、土地利用型の肉牛生産、放牧で国土の有効活用と家畜の生産性を高め、リスクを回避するための草地管理や飼養管理について先進国ニュージーランドの生産者、研究者の方にも参加いただいて意見交換を行ってきました。里山や丘陵地の草地造成、ケール等を利用した冬期放牧技術、放牧育成の考え方など多くの有用な知見が得られたと思われます。また、両国の立地条件や肉牛経営の比較を通じて、強みと弱みが認識でき、グローバル化の中で、それぞれの国の肉牛生産の方向性とそれを支える研究開発課題も少し見えてきたように思われます。これを機会に、両国の肉牛生産者、研究者との交流を深めていただき、よりよい肉牛経営の発展できることを願って、パネルディスカッションを終えたいと思います。

(文責：農研機構 千田雅之)

Panel Discussion

Chairperson Masayuki Senda, NARO

Naoyuki Yamamoto, NARO

Introduction

Chairman: We'll exchange ideas to attain sustainable development for pasture based beef cattle farming which enables both high productivity and environmental protection. Table 1 shows some indicators of productivity and management methods for each farm. In any case, labor productivity is higher than the national average in Japan and the break through scale limit in breeding farm is said to be 30 cows per person for appropriate care. Furthermore, reproduction rate is close to 100 %, or the calving interval is shorter than national average of 406 days. As a result of year-round grazing or cow & calf grazing practice, significant labor savings and large-scale farming are possible.

By the way, Morrison farm has about 300 breeding cows per person although bull breeding work. First of all, let's think of this as a difference of labor productivity.

Table 1 Productivity and grazing method of Case Study Farm

	Dream Farm	Fuki Farm	Kasuga Farm	Ono Farm	Morrison Farm	National Average
Farm Type	B.B.+Finishing	Beef Breeding(B.B.)		B.B. + Mushroom	Beef +Lamb	
No. of Breeding Cow	85	38	100	20	600	14
Labor for Breeding	1.5	0.7	1	1	2	
No. of Breeding Cow	57	54	100	20	300	
Productivity (hours/calf)	45	45	25	80	7	129
Grazing period	Year-round					
Grazing Cattle	Pregnant cow	All cow and calf		Pregnant cow	All cattle inc. finishing	
Grazing Area	Paddy, 10 sites	Hill, 2 sites	Upland, 1site	Hill, 1site	Flat & hill, 2sites	
Gather call	Twice a day		Non (Step in mob)	Once a day	Once a month	
Forage Supplement for cow	Forage rice (Winter)	Timothy		Rice straw	None	
Supplement for calf	-	Grain(year-round)		-	None	
Reproduction (Calving interval)	100% (365day)	97% (383day)	87% (421 day)	100% (365day)	90%	90% (406day)
Characteristic efforts	Less grain in rearing	Less grain before and after calving			No grain feed	

Chair: Table 2 is a calf production cost comparison. Fukichaen costs 40% less than the average of large scale breeding farms in Japan. However, Morrison farms costs one quarter of Fukichaen. We can see the main reason comes from feed cost and working hours. Although it's practiced year-round, and includes calf grazing, calves are fed grain feed like a conventional farm, and all cattle are fed forage rice during winter season, which requires expenses and labor work. Also gather and call are practiced twice a day. We talk about the possibility to reduce these gaps this time.

Table 2 Comparison in calf production expenses (\$NZ/calf)

	Ave. Japan	Fukichaen	Morrison Farm
Farm labor/person	3.1	1	8
Farmland area	36ha	12ha	1,500ha
No of Breedin Cow	70	38	2400 (conversion)
Breeding & Health expenses	472	470	72
Depreciation of Cow	687	385	0
Purchaesd Feed	1,933	1,553	49
Grain feed for calf		953(61%)	
Forage for winter		335(22%)	
Self produced Feed	703	47	72
Facility, machinery, viecle	318	116	0
Employment fee	103	0	72
Rental or contract charges	172	201	170
Land rent, bank loan	165	0	324
Total(\$NZ/calf)	4,553	2,771	759
Labor work/hours	74	38	8
Total expenditure	5,938(100)	3,486(59)	900(15)

- Calf cost of Fukichaen is 40 % reduction to largescale farm ave.
- Calf cost of Morrison farm is a quarter of Fukichaen.
- Large differences are feed and labor

AI VS Natural and seasonal breeding

Grain feed for calf and forage for winter VS grass-fed rearing and winter grazing by brassica or beet

Gathering call 2 times a day, forage feeding work in winter VS once a month correcting and treating to cattle yard

NZ ¢ /day/cow

Summer Winter

Fig. Comparison of seasonal cow feeding cost (Fukichaen)

Chair: Here, we summarize some points to demonstrate high productivity due to year-round and calf grazing. Implementation of year-round grazing must establish continuous feed, especially winter feed. Calf grazing must ensure its healthy growth. We also think about cow comfort under grazing condition and keeping a trust relationships between cattle and

their owners. Furthermore, we'd like to discuss about risk management, environmental issues, and the strengths and weaknesses of each country adding to these topics.

Essential Points for High Productivity and sustainable pasture farming

1. Pasture Establishment & Maintenance, Hill Country
2. Year-round Grazing System, Wintering, Nutrition
3. Rearing Feed
4. Cow Comfort under Grazing Condition
5. Risk Management for Grazing
6. Environmental Issues
7. Comparative Study: Upside & Downside in Both Country

1 . Pasture Establishment & Maintenance in hill country



- Pasture Establishment in hill country; Sowing, Wood use for feed
- Pasture maintenance in hill country; Water supply, Paddock Divide
- Pasture Quality and Quantity; Short grass has high ingredient, but immature of root system, Grazing inhibit the grass growth?

Chair: First, let us talk about pasture establishment and maintenance in hill country with Richard. How do you establish pasture in hill country?

Richard (Morrison Farm): We improve from old unproductive pasture type to more modern higher quality pasture type by using helicopter in steep slope. First, we spray out the old pasture, then remove residue and compact the soil by livestock grazing, sew fine seed like kale with fertilizer by helicopter in late summer. After grazing such brassica crop during winter, we sew perennial grass or plantain.

Chair: It is difficult to maintain the good pasture on steep slopes. Mr. Nagamatsu (Fukichaen) set the simple facility on the summit and gathers cattle there twice a day. This implementation protects soil fertility and contributes to the maintenance of pasture. Richard, how have you been able to keep good pasture on steep slope?

Richard: To keep high quality pasture in hill country grazing, we apply fertilizer and set water facilities each paddock which livestock access to drinking water, although it requires huge investment because of conveying water from bottom valley to top hill. We also apply rotational grazing even in hill side. The important thing for pasture maintenance, is how have livestock go up to the top hill.

Chair: Everyone keeps grass short to supply high nutrition to cattle. However, such short grass has an immature root system. I think it's damaged by cattle pressure and prevents its growth. Rebecca, what would you think the conflict between grass quality and growth? Do you have any advice about how to be careful in grassland management?

Rebecca (Massey University): We have to compromise the yield of grass to keep high quality pasture. However, rotational grazing which divides pastureland enables to make the growth compatible with the quality of pasture to a certain degree.

Taniguchi (Hiroshima University): What is the advantage of rotational grazing which is popular in New Zealand?

Rebecca: Rotational grazing is a rational way to maintain high quality pasture and to feed livestock efficiently.

Chair: Rebecca, Richard, what do you think the optimal size of each paddock, the number of herd, and rotational interval?

Rebecca: The most important thing is the number of paddock which enable to reserve for several weeks and to promote regrowth of grass.

Richard: In Morrison farm, each mob comes up again in a round in 20 days in spring because of rapid growth of grass, and 50-60 days in winter.

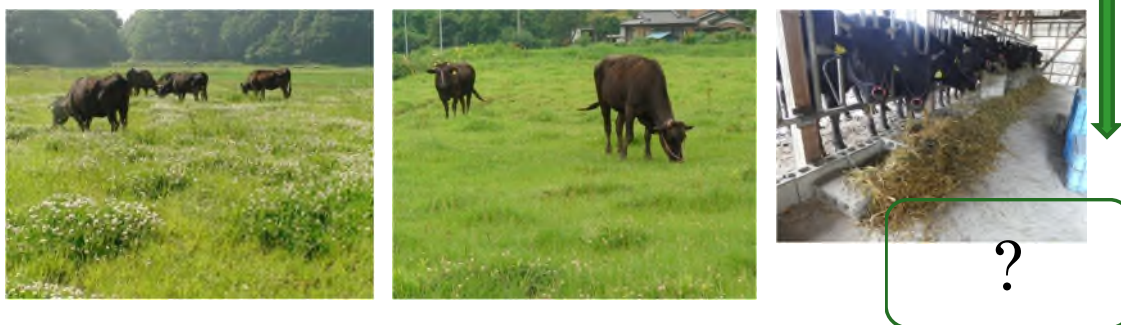
Chair: There are lots of forest in Japan. Dr. Kimura presented about feed from wood and its function to animal growth and health promotion. Dr. Kimura, please tell the mechanism in detail?

Kimura (Kimura Animal Professional Engineers Office): Nutritional value of wood based feed with heat treatment is low, but high palatability for cattle. It stimulates cattle lumen and promotes its development. As a result, wood based feed encourages digestive of forage to cattle, and expects for the growth and health.

2. Year-round Grazing System, Wintering, Nutrition



Year - round Grazing in NEW ZEALAND; Ryegrass, Clover – Herb



Year - round Grazing in Japan; Annual Ryegrass - Lawn Grass - Silage

Chair: Stable feed supply for grazing is important, especially in summer and winter. Today we got a year-round grazing system using Chicory or Plantain in summer, Fodder Beet or Kale in winter without a few supplements in New Zealand. A winter grazing system is crucial to developing beef cattle farming in Japan. Richard, tell us how these herbs or crops impact on your farm, and any management considerations in the use of these feeds?

Richard: Regarding to apply winter crops such as kale and fodder beet, primarily summer forages such as plantain and chicory with clover pasture, we make a working group which consists of university researchers, industrial professionals, and consider what is needed to achieve by using them and how they fit our business, test them, and become slowly learning about how to use of them since ten years ago.

Morrison farm has 100 ha of plantain, chicory with clover, it enables for lamb growth to get 300 g per day and ship to the market even though dry summer. We have very high stocking rate in winter because we sell bulls for breeding to dairy farmer in spring. Fodder beet and kale enable to keep high stocking rate and cattle growth in winter time.

Chair: Dr. Kimura pointed out the consideration of trace elements. Richard practices soil testing and provides zinc, cobalt, selenium and copper trace elements while drenching. In Japan these trace elements are mixed in concentrated feed, but in the case of grazing or feed

by only forage feed, there is a risk of a lack of trace elements. Dr. Kimura, is there anything additional?

Kimura: It is necessary for cattle grazing without any supplement to test the soil and grass in the pasture. If there are some problem in the fertility and health of grazing cow, farmer should consider the lack of trace elements in soil.

3. Rearing Feed-Merits and faults of grain feed-



Grain feed promotes the growth of calf, but lowers the meat quality?



Cattle Growth in Morrison Farm

Growth Stage	Bull	Heifer
Calving-Weaning (Spring-Summer)	1,121 g/d (milk, Grass)	952 g/d (milk, Grass)
6-9 months old (Autumn)	500(Grass)	500(Grass)
10-12 months (Winter-Spring)	1,071(Grass, Beet)	286(kale)
13-18 months (Spring-Summer)	400kg/12months	1,267(Grass)
18-22 months (Autumn-Winter)		500 (grass, Beet), 530 kg/22 months

Chair: Next topic is feed for rearing calves. Most breeding farmers provide grain feed for their rearing calves to ensure growth. However, Mr. Sato is skeptical about that feeding from the view point of healthy growth and carcass meat quality. We'll ask his idea in detail.

Sato (Dream Farm): I've always checked carcass of cattle we raised. I've often found some carcass which has wasteful fat between muscle. They say providing more grain and less roughage feed to rearing calf makes such carcass. Therefore, we challenge in reducing grain feed less than 1 kg per day and supplying more grass for calf.

Chair: Dr. Kimura, research about this point has clearly concluded what?

Kimura: That's for sure. More grain feed during rearing period deteriorated carcass meat. Today's Wagyu carcass meat which lowers wasteful fat and have good rib-eye area, is a result of guidance for more roughage for rearing calf.

Chair: Richard, your friend, Simon grows barley and maize as grain feeds. These feeds promote early weight gain and increase value of meat quality. Tell us your opinion about grain feed for beef cattle in New Zealand?

Richard: At the moment in New Zealand, we try to produce beef meat cost-effectively rather than meat quality. Supplementary feed like grain is a higher cost feed to produce better products. It may be a good option in the future to produce better quality beef which add grain or other supplement on pasture based growing system. However, it requires careful corresponding because it jeopardizes the story of grass-fed, free-range, healthy meat production in New Zealand.

Takahashi (Journalist): Are there any Wagyu farm in New Zealand? I've heard that beef cattle farm in USA and Australia use HGP (Hormone Growth Promotants) widely while it's prohibited to use in China and EU. Do you apply HGP on your farm?

Richard: First light Ltd. supply Wagyu semen to Dairy and Beef Breeding Farm. They produce crossbred calves which mates female Jersey, Friesian, and Angus with Wagyu semen. These Wagyu crossbred are finished by grass-fed under grazing condition, far from grain-fed indoor feeding in Japan. They are provided to some domestic restaurant as well as export. Morrison Farm doesn't use HGP. Only 2 beef cattle farms use HGP in New Zealand as far as I know.

4. Cow Comfort and building a trusting relationship

Chair: Moving to the next topic. In recent years, they say stress affects livestock growth, meat quality, and reproduction. To reduce stress, in other words, keep cow comfort, is being realized as important for animal production. Pasture grazing seems to be much more comfortable than cow shed feeding. However, Mr. Kasuga said Wagyu breeds are accustomed to individual living, and grazing in the herd brings some stress, therefore, the stockman's role is to actively intervene and order the herd. We'll ask Japanese farmer about stress for cattle under grazing condition.

Ono (Ono Mushroom Farm): I think that parasites like ticks, horseflies, and flies sponging cattle eye give high stress to grazing cattle.

Kasuga (Kasuga Farm): Strong sunlight in summer, heavy rain, snowstorm in winter, and weather change are stressful for grazing cattle. Stockman's role is to notice the cattle stress, to mitigate them, and to make comfortable condition for grazing cattle.

Nagamatsu (Fukichaen): I think that grazing cattle don't feel the stress compare to the cowshed feeding cattle. They often fight each other, but loser could escape on the pasture.

Sato: Grazing on paddy in mid summer gives high stress to cattle because of high-temperature and humidity on paddy in Japan. When I provide supplement such as hay cube and soy sauce dregs to each grazing cow with water twice a day. I observe the condition eat of each cow and decide to continue or stop grazing.

Chair: Mr. Kasuga, how do you cope with the weather change?

Kasuga: I always check the weather forecast as a farmer. I suspend grazing by setting electric fence between barn and pasture, when it will be an increment weather.



Chair: Richard, Rebecca, what is the thinking about cow comfort under grazing condition in New Zealand? What is the stress for grazing cattle?

Rebecca: The stress for grazing cattle is quite different from house cattle. The biggest stress for cattle would be a nutritional stress, sometimes pasture growth in dry summer or winter is not enough for cattle requirement. We keep 150-200 cows grazing together, smaller or weaker cattle sometimes are bullied and their nutritional stress are specially hard. It is necessary to move these cattle to other places.

Richard: The idea of animal welfare or how to interact with grazing cattle in New Zealand might be different because less people runs more cattle and large areas. We cannot observe each cattle like Japanese farmer, but we cope with livestock which moving slowly or sitting on a funny place. We also set some shade in the paddock and move sheep mobs in the cool morning to avoid heat stress for sheep covered with thick hair.

Chair: Grazing causes the alienation between farmer and cattle, and farmer often lead to a great deal of stress for cattle. Because of this, today's speaker maintains a trusting relationship with grazing cattle through supplemental feeding. It helps with capture of

cattle and results in less stress to cattle when treating or shipping. How do you think the relationship between grazing cattle and stockman?

Richard: Stop and treating occasion for grazing animal in our farming is limited such as calving, weaning, vaccination, shipping, and so on. We have very good yard well designed. It enables for stockman to stop and treat animal quickly and efficiently. Our biggest challenge is to teach young generation how to handle stock safely, efficiently, and humanly.



Cattle Yard enables to collect cattle and practice various treatment easily

5. Risk Management for Grazing

Grazing Risks		
Stockman	Injury when capturing, moving, loading, unloading	
Cattle	Accident; Fall, Injury, Miscarriage	
	Malnutrition, Trace element deficiency	
	Heat Stroke	
	Toxemia	Nitrate poisoning Toxic plant poisoning
Environmental impact	Infection	Bovine leukemia Theileria Liver fluke
	Environmental impact	Pest outbreak Flood, Water pollution
	De-fence	Crop damage, Traffic accident



Small to lay grow larger
Grain feed for cow is necessary before and after calving ?

Chair: Grazing has some risks. This table lists potential risks for year-round grazing in Japan.

Richard and Rebecca, are there any risk in grazing in New Zealand?

Rebecca: Yes, there are several kinds of risk for pasture grazing in New Zealand like Japan.

The bigger one in New Zealand is Facial Eczema disease which caused by a fungi grown in grass.

Chair: One of grazing risks is difficult calving. Easy calving is a key point in the case of natural calving in the pasture. However, in recent years, beef cattle in Japan have become improved with large frames, and it is also being taught that it is necessary increase grain feed during late pregnancy. On the contrary, Mr. Kasuga and Mr. Nagamatu are not giving grain feed. In case of Kasuga farm, birth weight of calf is 25 kg, but almost calves are very well and are raised to grow big when shipping. Richard, you raise pregnant cows in the hilly pasture without grain feed. Is it ok for fetal growth and how much is the weight of calving on your farm? You also told us easy calving is important in breeding value. Is there anything additional?

Richard: The birth weight of calves is very important for easy calving in terms of delivering number of weaned calves to cow mated. The average calf weight is 30-40 kg, the loss of calves is negligible and assisted calving is less than 1 % in Morrison Farm. We use genetic evaluation on estimated breeding value to select genetics for low birth weight, calving ease, and good growth traits. Our philosophy is to gain 2 % better genetics and to have 20 % better cattle in 10 years.

Rebecca: We know 40 % of the birth weight of cattle in New Zealand is driven by genetics. The need of fetus are met before the nutritional needs of the cow, so it is hard to reduce the weight of the calf by restricting the feed. As long as the cow is maintaining her condition, the fetus will be growing.

Richard: We provide our bulls to Dairy farm. The most important thing is for Dairy to produce milk, so they desire to the bull which has trait of easy calving, no calving stress for cow, start producing milk as fast as possible.

6. Environmental Issues

Chair: Let us move to environmental issues. Rebecca, do they think the cause of the deterioration of water quality due to livestock grazing would be caused by excessive fertilizer to grassland or excessive cutting of forests and conversion to pastureland? Or does heavy pressure in soil caused by grazing cattle reduce water retention in soil? Are there any regulations on grazing livestock for water quality issues?

Rebecca: Deforestation, fertilization on pasture, and compaction and erosion of soil by lots of grazing cause water quality deterioration. Local government promote to plant trees in steep slope. The regulation of grazing livestock become lot more.



What is an ideal sustainable land use or management which is compatible for pasture based livestock development and environmental protection?

7. Upside & Downside in beef cattle farming in both country

Downside

- High costs & Low labor productivity,
- Reliance on imported Feed
- Large seasonal fluctuation in temperature & grass growth, difficult to keep high quality pasture & growth in winter
- Overemphasis improvement for growth and marbling meat

Upside

- High yield of grass
- Easy to get clean water
- Land use diversified
- A few parasite
- Easy to build relationship with cattle
- Tender and juicy

(1) Reinforcement points for high productivity

- Year-round grazing system suitable for monsoon climate
- Applicability for wintering system using Fodder kale or beet
- Establishment of Breeding Value considered cattle temperament, easy calving, nursing ability

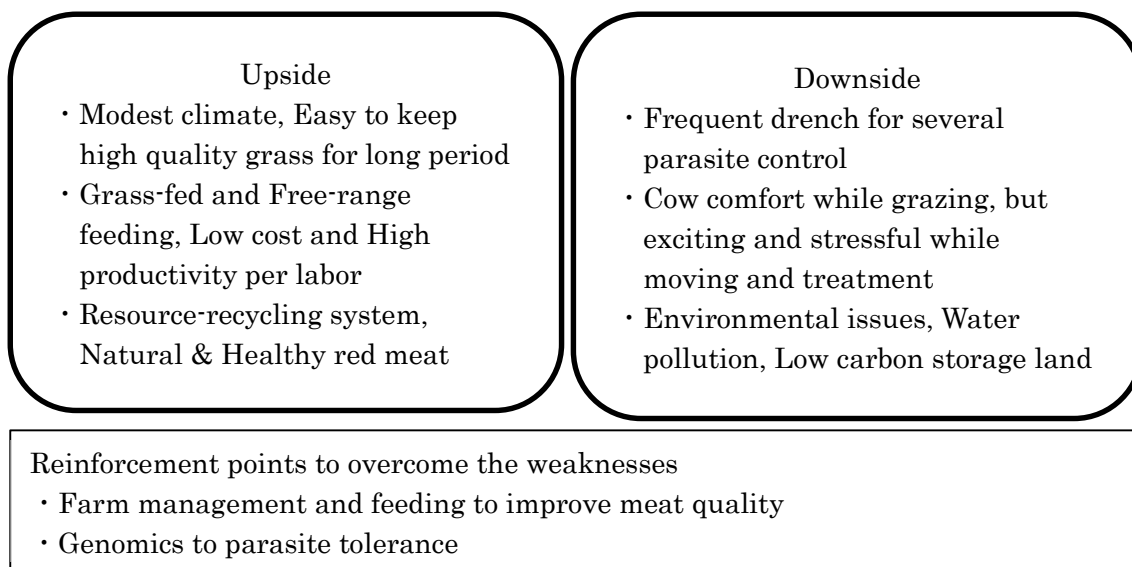
(2) Challenges should be promoted as strengths

- ‘Cow Comfort’ Management and its supported way
- Cattle health program to prevent infections under grazing
- Forest and paddy utilization for control disease and weed, and keep good soil condition and environment

Upside & Downside in beef cattle farming in Japan, R&D to solve problems

Chair: Finally, we want to think about the strengths and weaknesses of each condition and beef cattle farming method. However, it has become in the end time. Here are some upsides and downsides to beef cattle farming each country, and the next research goals are to

address the weaknesses and augment the strengths which we created based on each presentation. If you have noticed any others, please exchange opinions each other after the meeting.



Upside & Downside in beef cattle farming in New Zealand, R&D to solve

Rebecca & Richard commented the following about above reinforcement points in New Zealand farming after meeting.

We think consideration of genetics is important, as the genetics that perform under grazing conditions are different to those under feedlot conditions. Genetics will help with parasite tolerance, but also drenching strategies and new drenches are needed. And as already mentioned, looking at options for genetics, management and feeding to improve meat quality.

Chair: Today we've exchanged pasture based grazing management to improve beef cattle farming and to utilize land resources under farm labor limit. We've got several tips to develop beef cattle farming in both country. This is the first joint conference participated by farmer, researcher, extension service of both country. We'll enclose this discussion to hope deeper relationship for us.

(Censure: Masayuki Senda)

Western Region Agricultural Research Center
RURAL ECONOMY RESEARCH

No.29

Sustainable Development for Pasture based Beef Cattle Farming

Session 1: Management of advanced beef cattle farming applied grazing

Hiroya SATO

Practice and challenges of year-round cow grazing on paddy fields

Eiji NAGAMATSU

Year-round cow/calf grazing management in hill countries

Sumio KASUGA

Year-round cow/calf grazing management in a cold climate region

Kesanori ONO

Agroforestry diversified beef cattle with log-grown mushroom

Richard MORRISON

Morrison Farming, Current status of grass-fed, free range beef cattle farming in New Zealand

Session 2: Subjects to solve for sustainable development for pasture based beef cattle farming

Nobuhiro KIMURA

Subjects of pasturage beef cattle farming regarding animal nutrition

Rebecca HICKSON

Productivity development and challenges facing the NZ beef industry

Session 3: Panel Discussion

October, 2018

WESTERN REGION AGRICULTURAL RESEARCH CENTER, NARO
Fukuyama, Hiroshima 721-8514, Japan