

周年親子放牧導入マニュアル 入門編

2020

周年親子放牧コンソーシアム 編

「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち人工知能未来農業創造プロジェクト）
「A I や I C T を活用した周年親子放牧による収益性の高い子牛生産技術の開発」

改訂履歴

版数	発行日	改訂者	改訂内容
第1版	2021年3月31日	井出保行	初版発行

本マニュアルの内容は、農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち人工知能未来農業創造プロジェクト）」の支援を受け、「周年親子放牧コンソーシアム」が実施した、「AIやICTを活用した周年親子放牧による収益性の高い子牛生産技術の開発」に基づいています。

まえがき

1. 本書の目的

本書では、「周年親子放牧」技術を広く普及するために、家畜の放牧が持つ社会的意義や生産手段としての特徴を説明し、「周年親子放牧」の魅力を紹介します。あわせて、「周年親子放牧」の有効性を子牛の生産面と営農面から解説します。本書をお読みになって、「周年親子放牧」の実践にご興味をもたれた場合は、別冊の「基本技術導入編」でより詳しい解説を行っています。必要に応じてご参照ください。

2. 本書の対象

新規参入者を含め、「家畜の放牧に興味のある個人もしくは団体」とします。

3. 本書の構成

本書の構成と内容は以下の通りです。

① 放牧で牛飼い、始めてみませんか！

家畜の放牧が持つ社会的意義や生産手段としての特徴を解説し、「周年親子放牧」の魅力を紹介しています。あわせて、実際の取り組み事例も紹介しています。

② 子牛生産からみた周年親子放牧の特徴

子牛生産からみた周年親子放牧の特徴について、離乳ストレス、冬季飼養、発情回帰の観点から解説しています。

③ 周年親子放牧の経営経済的特性

畜産経営からみた周年親子放牧の特性について、労働時間や飼料費の削減効果に加え、子牛の生産費を大幅に削減する飼養条件を解説しています。

4. 著作権

周年親子放牧コンソーシアム（構成員は巻末参照）

- 本書に記載されている内容の著作権等は、各権利所有者に帰属します。また当該掲載情報の無断転載、複製、販売等の一切を固く禁じております。転載する際には、巻末に記載した「お問い合わせ」よりご連絡いただけますよう、よろしくお願いいたします。

5. 本書の読み方

本書は、以下の表を目安にお読みください。

目的	参照先
「周年親子放牧」について知りたい	1. 放牧で牛飼い、始めてみませんか
生産面におけるメリットを知りたい	2. 子牛生産からみた周年親子放牧の特徴
経営面におけるメリットを知りたい	3. 周年親子放牧の経営経済的特性

マニュアルに関する注意

免責事項

- 本書は、私たちが行った調査および実証試験の結果に基づいております。そのため、自然環境等の影響によって結果が変動することもあり、必ずしもその内容の正確性および完全性を保証するものではありません。本書に基づいて被った損害については、一切責任を負うものではありませんので、あらかじめご了承ください。

目次

まえがき	1
目次	3
1. 放牧で牛飼いを始めてみませんか！	4
1.1 農村の美しさは自然がつくるもの？	5
1.2 家畜（動物）を飼育する畜産農家	7
1.3 周年親子放牧の魅力	10
1.4 取り組み事例	12
① 北海道 春日牧場	13
② 岩手県 柏木牧場	15
③ 大分県 富貴茶園牧場	17
④ 大分県 さとう牧場	19
⑤ 大分県 宝牧舎株式会社別府牧場	21
1.5 周年親子放牧ネットワーク	23
1.6 おわりに	23
2. 子牛生産からみた周年親子放牧の特徴	24
2.1 母牛とのふれあいにより、低ストレスで子牛の成育が良好	25
2.2 東北のような寒冷地でも、冬子牛の成育は夏子牛に比べて遜色ない	27
2.3 子牛と一緒に、母牛の発情回帰に遅れはない	29
2.4 引用文献	31
3. 周年親子放牧の経営経済的特性	32
3.1 飼料費と労働時間の削減効果	33
3.1.1 周年親子放牧による飼料費の低減（事例研究）	35
3.1.2 周年親子放牧による労働費の低減（事例研究）	36
3.1.3 周年親子放牧の利点を生かして経営を発展させる	37
3.2 子牛生産コスト削減の条件	38
3.2.1 諸費用の低減（事例研究）	39
3.2.2 子牛生産コストの大幅な低減に向けて（事例研究）	41
3.2.3 周年親子放牧の収益性（事例研究）	44
3.3 引用文献	45

1. 放牧で牛飼い、始めてみませんか！

家畜の放牧が持つ社会的意義や生産手段としての特徴を解説し、「周年親子放牧」の魅力を紹介します。あわせて、実際の取り組み事例も紹介します。

農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門

山本 嘉人



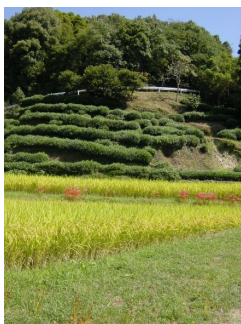
1.1 農村の美しさは自然がつくるもの？

自然豊かな農村を訪れる都会の人々は、人工的な喧騒から逃れ、水田を渡る風に吹かれながら、小川のせせらぎや野鳥のさえずりを聞き、草花の香りに包まれます。こうした農村地域は、多くの人々にとって癒やしの空間であることは間違いありません。

しかし、それは放任された自然空間ではなく、人がつくり上げた緑の空間です。自然に任せて人が関与しなければ、遷移により植生は森林化していきます。混沌と

した自然植生よりも、人の手によってきれいに管理された水田や里山、農村家屋に、多くの人は農村の美しさを見いだしています。何よりも管理された農道がなければ、そこへ近寄ることもできません。

農村の美しさは、人の管理密度に比例すると考えられます。すなわち、農地における生産管理だけでなく、畦畔の草刈り、用水路の管理、里山の下草刈り、庭先の草花管理などに至るまで、全てはその地域に住む人々の地道な農作業の上に成り立っています。



管理密度 大



管理密度 小

農村の美しさは、人の管理密度に比例します。



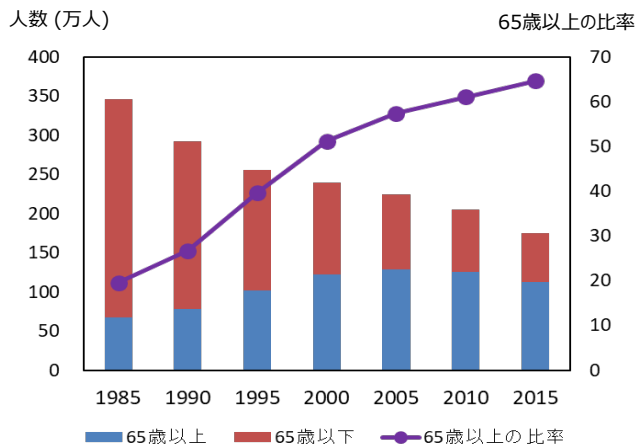
農村風景は、人が自然に働きかけて創り出したものです。

一方、日本の人口は 2010 年をピークとして減少に転じました。とくに農業従事者数は激減し、高齢化が進んでいるため、これまで通りの農地面積を維持できず耕作放棄地は増大しています。まめな管理を必要とする農村地域を

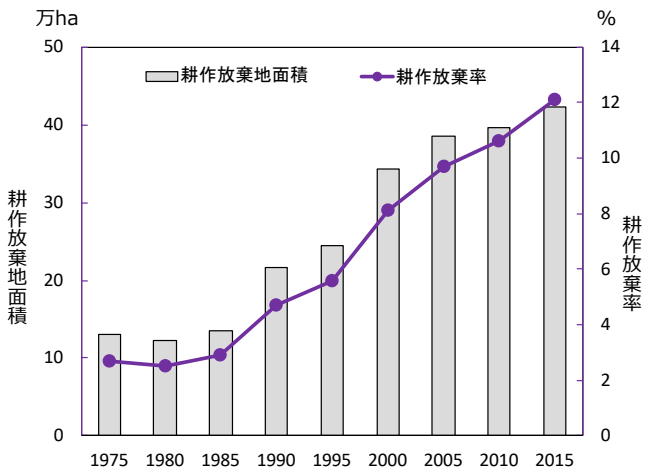
維持するには、新たな担い手が必要です。そのためには、立地条件が厳しい中山間地でも農業が生業として成り立つ仕組みが望まれます。幸い若者の中にも動植物に興味を持ち、農畜林業に魅力を感じてくれる方がおられます。彼らが新規就農を果たし、農村地域に定着できることを支援するシステムが不可欠です。

しかし、耕作放棄地を農地として復活させても、人が管理するには限度があります。そこで牛に草刈り（採食）をさせる放牧活用型畜産を提案します。

一般的な肉用牛繁殖経営では、生産効率を重視した畜舎内飼養が多いのですが、飼料給与や糞尿処理に多くの労力を要することから省力化が難しいものです。近年では、一部機械化も進んでいますが、省力化を図るために夏季を中心として、畜舎周辺の耕作放棄地等を活用した妊娠牛の放牧飼養が取り込まれつつあります。現状では小規模で限定的な放牧にとどまっていますが、集積した耕作



農業従事者の推移（農林業センサス 2015）
農業従事者は減り、極端な高齢化が進んでいます。



耕作放棄地の推移（農林業センサス 2015）
耕作放棄地増加に歯止めがかかっていません。

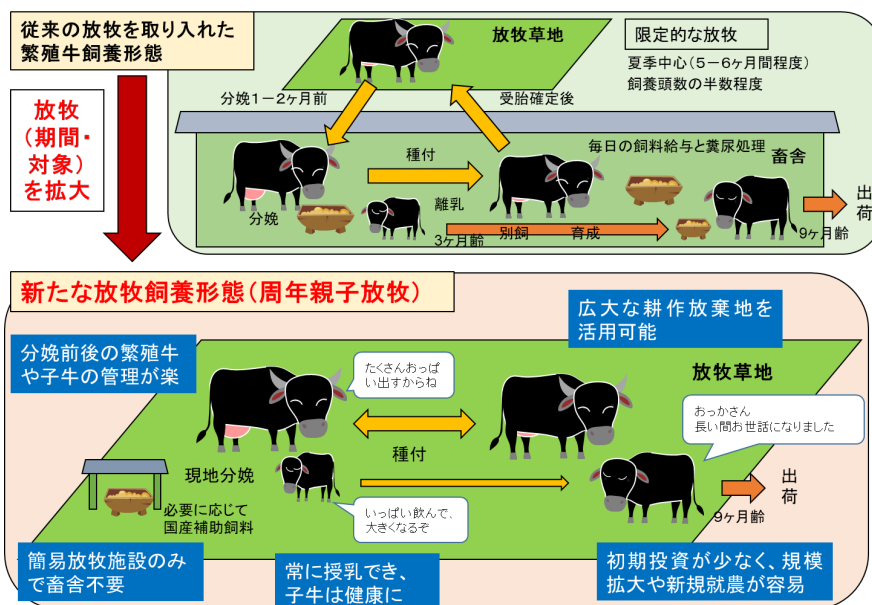
戸数規模別にみた農村集落数
（農林業センサス 2015）

農家戸数規模	農業集落数	比率(%)
9戸以下	58,858	42.6
10～29戸	62,804	45.4
30～49戸	12,275	8.9
50～99戸	3,954	2.9
100戸以上	365	0.3

限界集落とも言える小規模の農村集落がほとんどです。

放棄地を大規模な放牧地として、妊娠牛に限らず親子牛含めて全て放牧飼養できれば、効率的な家畜管理が可能となり、収益性が高い畜産業が成り立ちます。畜舎を必要としない周年親子放牧による飼養方式が確立すれば、広大な耕作放棄地をそのまま活用でき、初期投資が少ないので新規就農者も呼び込むことができます。

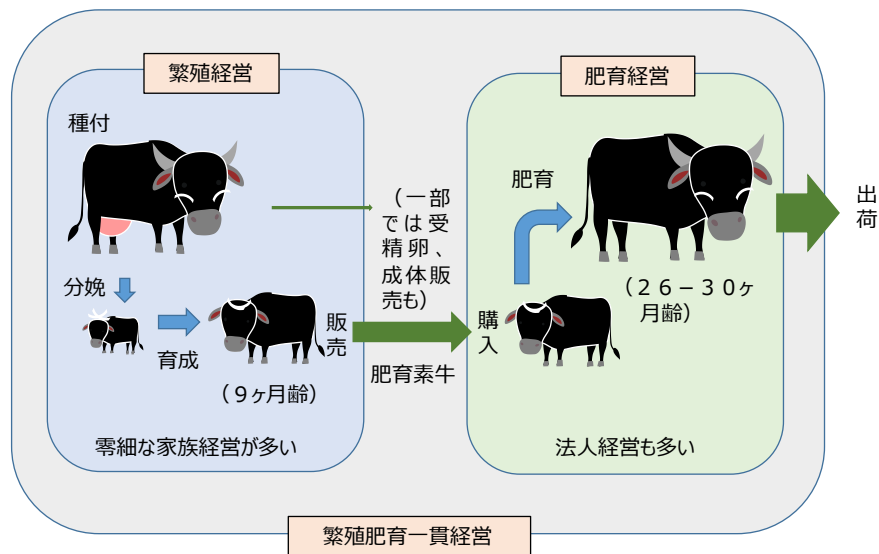
牛が放牧されている風景も、牧歌的な癒やしの空間の素材となるでしょう。



新たな放牧飼養形態である周年親子放牧は、畜舎を使わず放牧地だけで子牛生産を完結させます。

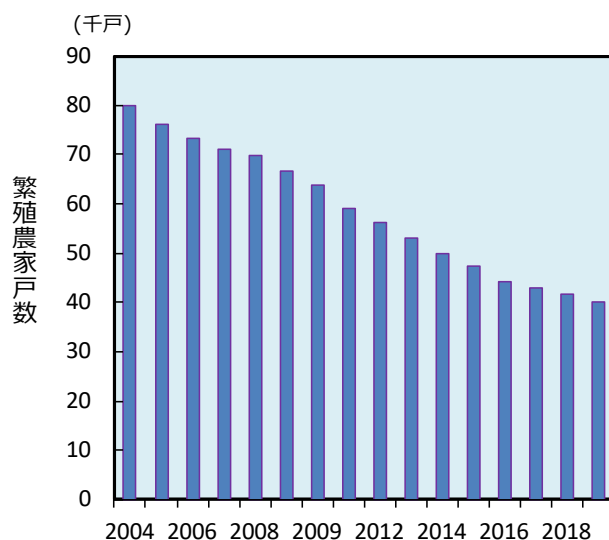
1.2 家畜（動物）を飼育する畜産農家

家畜化された牛などは、長年にわたって人に飼養されてきた経緯もあり、人なつこい動物です。牛は臆病ですが好奇心も強く、放牧地内で調査をしているだけで駆け寄って来たりします。放牧地で牛がゆったりと草を食む姿をただ見ているだけで、心穏やかになります。こうした動物と関わることが好きで、畜産農家になりたい方も少なくありません。

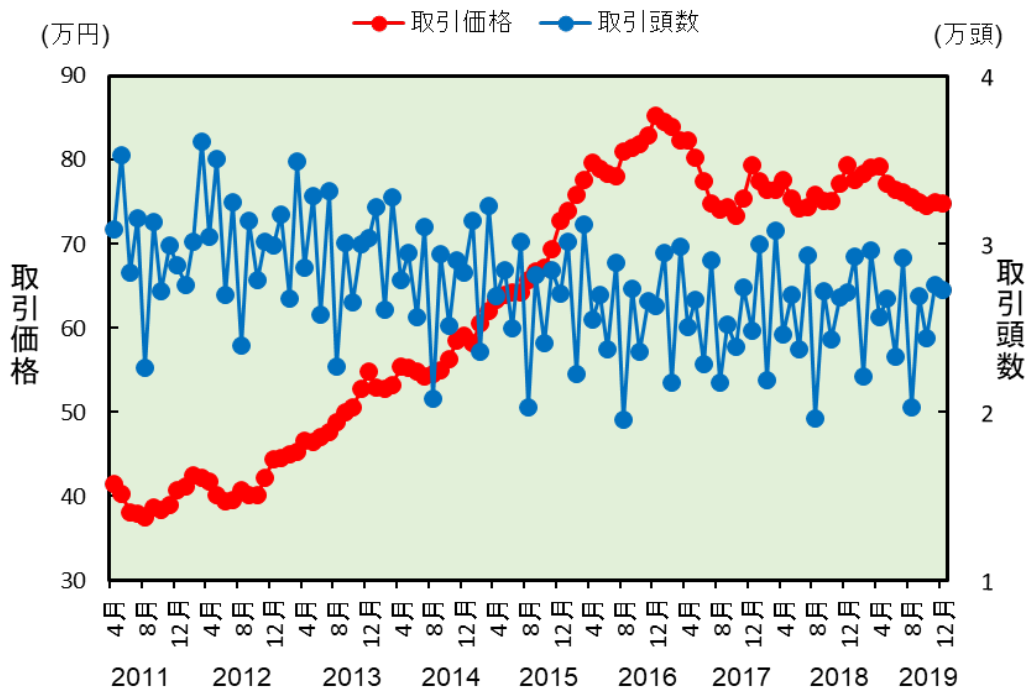


肉用牛経営には大きく3つのパターンがあります。

肉用牛を飼養する畜産農家は大きく3つに大別されます。1つめは、母牛（繁殖牛）を飼養して、種付けし、生まれた子牛を9ヶ月ほど育て、肥育素牛として子牛市場へ売却して収益を得る繁殖農家です。小さい畜舎でも数頭の繁殖牛で子牛を生まれ出荷できることから、水田等の耕種農家が片手間に飼養している場合もあり、零細農家が多く高齢化しており、ここ10年間で4割戸数が減少しています。このことから子牛市場の取引頭数が減少し、子牛価格は上昇し高止まりしています。2つめは子牛市場で購入した肥育素牛を1年半ほど大きく育て（肥育）、肉用として出荷する肥育農家です。大きな牛舎で多頭飼養している企業的な農家も多いです。3つめは、繁殖と肥育の両方を同時並行して行う繁殖肥育一貫経営です。子牛価格の高騰により、肥育経営が子牛の自家生産も開始して一貫経営とするところも増えています。



子牛を生産する繁殖農家戸数
 (農林水産省畜産統計) 繁殖農家数は10年で4割減少しています。



子牛（黒毛和種）の市場取引の頭数と価格

（農畜産業振興機構「月別肉用牛取引状況表」）

子牛供給不足から取引価格は上昇し高止まり傾向にあります。

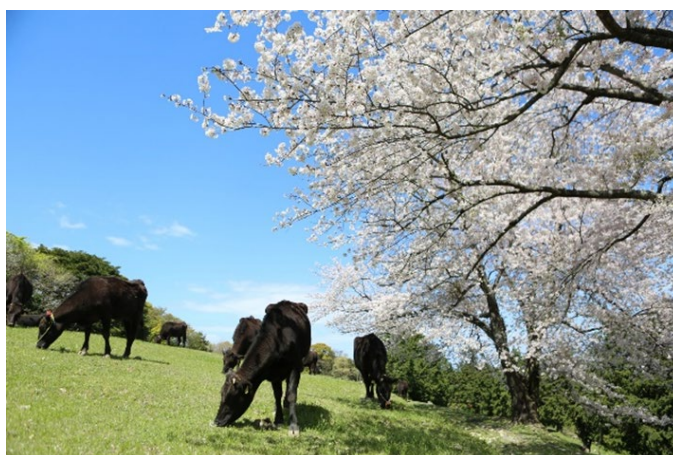
新規就農者は、高校等の卒業後にすぐに就農する方から定年後に就農される方まで年齢層は幅広いのですが、最近では若い方を中心に都会から田園回帰する傾向もあり新規就農を希望される方も多いようです。しかし畜産業に新たに就農される方は極めて少ないのが現状です。一般的に畜産業は牛舎等の施設や機械に多額の投資が必要となり、リスクが大きいことから既存農家からの経営譲渡以外で畜産業を始める方はほとんどおられないようです。

牛は草食動物ですから、基本は草だけで生きていけます。ただ肥育段階では、肥育効率を高め消費者の嗜好も考慮し牛肉に適度な脂肪分を加えるために、草やわ



らの繊維質飼料だけでなく、穀類（トウモロコシ等）などの高エネルギー飼料も併給しています。肥育牛は高品質な飼料が必要とされますが、繁殖牛については、分娩前後を除けば

栄養要求量は高くありません。むしろ高栄養の飼料では太りすぎて、受胎率が低下します。すなわち繁殖牛については放牧地の草だけで十分に飼養できます。冬場などの草が不足する時期に放牧地で乾草等の繊維質飼料を給与し、穀類等から構成されている配合飼料



は牛の嗜好性が高いことから、牛を呼び集めたいときに使用する程度で飼養することができます。畜舎を必要としない周年親子放牧による繁殖経営では広い放牧地を確保する必要がありますが、集積された耕作放棄地を活用でき農地保全にもなります。何よりも牛の親子が自由に放牧地の中を駆け回って草を食む姿をみれば心が癒やされます。

農村地域を活性化するには、子育て中の若い家族でもその地域で生活できる生業が存在することが重要です。その生業に既存の農家だけでなく、田舎暮らしや動植物に興味を示している都会の若者にも門戸を開いて、農村地域の文化継承や農地保全に貢献してくれる次の担い手を育てることが必要です。周年親子放牧による繁殖経営は、その生業の1つとして極めて有望と考えられます。

1.3 周年親子放牧の魅力

周年親子放牧による繁殖経営は、これまでの畜舎内で家畜を飼養する経営と比べて大きな違いがあります。その違い（魅力）とは何でしょうか。それは、「牛が持っている能力を最大限に活用」することです。畜舎で牛を飼養する場合は、畜舎内の牛を詳細に監視することで個体管理も行き届き、効率的な家畜生産が可能です。しかし畜舎内では、牛の行動に制限があり、また飼料の給与から糞尿の持ち出し、敷き藁の交換等、人の世話がなければ牛は生きていけません。一般に家畜（動物）は、人の管理下にあるといえますが、本来は野生下でも生きていける動物です。周年親子放牧では1年にわたって親牛が子牛とともに

に放牧地内で過ごします。子牛は離乳のために無理に母牛から離されることなく、出荷まで一緒に過ごします。親子牛は自由に行動し、好きなところで草を食み、糞尿をします。ただ自由に行動できる分だけ、人の監視が行き届かなくなりますので、補助飼料等で牛を呼び集め健康状態等をチェックすることになります。

放牧地では水さえ確保されていれば、前章で述べたように牛は草食動物ですから、基本は放牧草だけで生きていけます。補助飼料を給与することはありますが、基本は牛が自分で草を食むことから、飼料作物の栽培・収穫・給与の軽減が図れることとなります。したがって牧草収穫機械等も必要ありません。また数日間人が世話しなくても家畜が死んでしまう確率は低いと言えます。畜舎では毎日の飼料給与等の世話が必須でも、放牧では数日サボっても影響は少ないのです。だからといって、野放し状態でよいということではありません。基本は毎日放牧地へ出かけて牛との会話を楽しみましょう。ただ体調が優れないあるいは急用ができたときは必ずしも放牧地に行く必要はないでしょう。

放牧地では、牛は自由に草を食み（草刈り）、糞尿をし（肥料散布）、子牛を産み育てます（生産）。もしこれらを人が全てやれば多くのコストと労力が必要となります。放牧は必要最小限の労力で家畜を飼養する手法といえます。常に草を食べてくれることで荒れていた耕作放棄地をきれいに管理してくれます。何よりも、牛が自由に行動できることから、家畜福祉（アニマルウェルフェア）上も有利であり、足腰が丈夫な子牛が育ちます。家畜の持つ本来の能力を最大限に生かすことが、家畜や人、そして環境にも優しいといえるのではないのでしょうか。



1.4 取り組み事例

全国には、周年親子放牧を活用した飼養方式による繁殖経営にすでに取り組まれている畜産農家もおられます。いずれも顕著な省力化および低コスト化を実現されています。次ページからは、その経営状況を簡単に紹介します。①から③の牧場については、以下の日本草地畜産種子協会 web 頁も参照してください。

- 日本草地畜産種子協会「日本型放牧の普及に向けて」2018.3

http://souchi.lin.gr.jp/skill/pdf/diffusion_of_Japanese-grazing.pdf

- 日本草地畜産種子協会「肉用牛の周年親子放牧の勧め」2018.3

http://souchi.lin.gr.jp/skill/pdf/parent-child_grazing_of_beef-cattle.pdf

周年親子放牧は、目的ではなく手段に過ぎません。過疎化が進む中山間地域においても、耕作放棄地を飼料基盤として活用できる周年親子放牧によって、十分に暮らしていける収益を伴う家族経営を継続することが可能です。そのことが、農地保全や地域文化の継承につながり、農村地域の活性化に貢献できます。



<特徴>

- 牛との信頼関係を構築し、1人で100頭以上の牛を飼養管理。
- 毎日放牧地を見回り、牛を観察。
- 牛の習性を理解し、ストレス軽減に努め、信頼関係を構築。
- 夏季は放牧草中心。冬季補助飼料として北海道産の乾草を給与。
- 慣行比5分の1の作業労働、6割減のコストで子牛生産を実現。

<経営概要>

- 飼養頭数：繁殖牛65頭、子牛43頭
- 労働力：1名（基本は経営者、不在時は配偶者が手伝う程度）
- 放牧地面積：30ha（ケンタッキーブルーグラス、ペレニアルライグラス、オーチャードグラス、シロクローバ優占の牧草地）
- 施設：堆肥舎(600㎡)、畜舎(600㎡)、乾草庫
- 機械：フロントローダー 2台、家畜運搬車



夏季の親子放牧牛



放牧地を散策するのが大好きな春日さん



厳寒の冬の北海道でも屋外飼養



冬季の飲み水は温めて給与



冬季は堆肥舎内で過ごすことも

<特徴>

- 自給の乾草ロールやコーンサイレージを給与しながら冬季も親子放牧を実施。
- 子牛だけが通れる隙間を活用して親子分離柵を設置。
- 子牛には濃厚飼料とコーンサイレージを自由採食させ、子牛増体は良好。
- ストレスになるので鼻環はつけず除角もせず、丈夫な子牛を生産。

<経営概要>

- 飼養頭数：繁殖牛 18 頭、子牛 14 頭
- 労働力：2.2 名（高齢夫婦に孫が手伝い）
- 放牧地：3.6ha（ケンタッキーブルーグラス、オーチャードグラス優占の牧草地）
- 採草地：12ha（内 2 ha 飼料畑）
- 施設：畜舎 2 棟（分娩棟、出荷前育成棟）バンカーサイロ
- 機械：トラクタ、プラウ、コーンハーベスタ等の採草地、飼料畑関連機械



夏季の親子放牧牛



冬季哺乳中の親子牛



親子分離柵（中央の狭い幅の牧柵）



子牛用のデントコーン、配合飼料



冬季放牧の親子牛

<特徴>

- 毎日2回の集畜により牛の健康状態をチェック、牛との信頼関係を構築。
- 取り扱いしやすい牛を育成するために、分娩直後からの子牛馴致。3ヶ月齢頃まで、親牛の集畜時に子牛もスタンションにつなぎ、ブラッシング。
- 暖地型永年牧草バヒアグラスでの周年放牧、冬季は近隣から購入した稲発酵粗飼料稲（稲 WCS）を給与。
- 廃茶園跡の里山を活用し、子牛生産だけで労力に見合う収益を確保。

<経営概要>

- 飼養頭数：繁殖牛 47 頭、子牛 24 頭
- 労働力：1-2 名（主は経営者、研修生等も）
- 放牧地：22ha（バヒアグラス優占の牧草地・野草地、近場だが3カ所に分散）
- 施設：スタンション付き給餌舎 4 棟
- 機械：なし



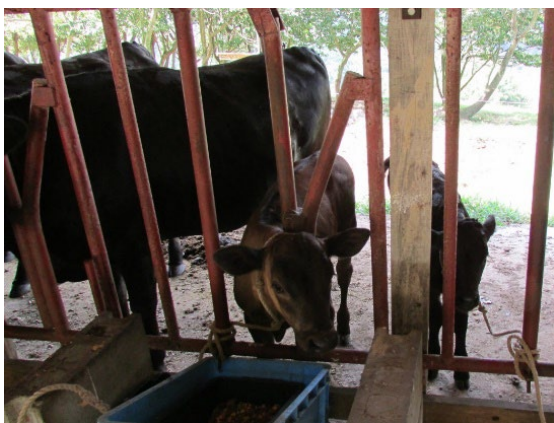
荒廃茶園を放牧地に



大分でも雪は降り、その中でも親牛は子牛を産む



生まれた直後から接することで、人にも慣れてくる



子牛はしばらくロープでつないで、自分の場所を覚えさせる



広い放牧地でのびのびと育つ

<特徴>

- 農業経験がない夫婦 2 人（お子さん 2 人）で新規就農。
- 果樹園跡の耕作放棄地を、徐々に草地化し周年放牧。冬季は近隣から購入した稲WCSを給与。
- とくに夏季の投入労力は極めて少ない。空いた時間を趣味や副業に活用。
- 奥さんが人工授精師資格取得。確実に繁殖管理できる飼養頭数規模。

<経営概要>

- 飼養頭数：繁殖牛 22 頭、子牛 5 頭
- 労働力：2 名（経営者夫妻、労働時間は短い）
- 放牧地：7ha（バヒアグラス優占の牧草地・野草地、10ha まで拡大予定）
- 施設：スタンション付き給餌舎 2 棟
- 機械：なし



果樹園跡を桜舞う放牧地に



きちんと繁殖管理できる飼養規模



楽しい時間を夫婦で共有



子牛から接することで、人になつく



広い放牧地でのびのびと育つ

<特徴>

- 種雄牛も放牧する牧牛による繁殖。2群に分けて近親交配を避ける。
- 廃用繁殖牛を安く購入し、リハビリ放牧で自然繁殖による子牛生産。
- 長年利用されていない入会牧野に電気牧柵を張り、ササ等の野草を利用した周年放牧、冬季は近隣から購入した稲WC Sを給与。
- 利用率が低下している公共牧場や入会牧野の再活用モデル。

<経営概要>

- 飼養頭数：雄牛2頭、繁殖牛43頭、子牛13頭
- 労働力：2名（経営者夫婦）
- 放牧地：40ha（野草地）
- 施設：スタンション付き給餌場1棟
- 機械：乗用草刈り機のみ



長年利用されていなかった牧野を放牧利用



種雄牛(牧牛)により、省力的な繁殖管理を実現



現存する豊富なササ等の飼料資源を活用



分娩直後の子牛。牧牛により受胎率は極めて高い



餌で呼び寄せ、頭数確認

1.5 周年親子放牧ネットワーク

周年親子放牧の普及推進及び技術開発の促進を図るために、「周年親子放牧ネットワーク」を設立しています。本ネットワークは、周年親子放牧を実践されている農家だけではなく、今後始めようとしている新規就農予定者、行政や技術開発者等のメンバーで構成され、周年親子放牧に関わる情報交換を行い、周年親子放牧の普及推進及び技術開発の促進を図ることを目的としています。メンバーの一部の周年親子放牧実践農家では研修生を受け入れることも可能です。実践農家見学等も含め興味がある方は以下の事務局までお知らせ下さい。

周年親子放牧の普及推進及び技術開発の促進を図るために、「周年親子放牧ネットワーク」が設立されました。

「周年親子放牧ネットワーク」申し合わせ
(平成30年11月1日)

1. 目的・名称
周年親子放牧にかかわる情報交換を行い、周年親子放牧の普及推進及び技術開発の促進を図るため「周年親子放牧ネットワーク」を設立する。
2. 会員
周年親子放牧実践農家、今後取り組み予定農家、大学、試験研究機関、企業、行政関係者など周年親子放牧の普及推進を図る希望者は事務局に所属、氏名、連絡先（メールアドレス）等を登録することによりネットワーク会員となることができる。都合により退会したい時は事務局に連絡することで退会できる。
3. 事務局
事務局は、当面農研機構畜産研究部門草地利用研究領域に置く。事務局長は草地利用研究領域長とし、数名の事務局員からなる。
4. 主な活動
周年親子放牧にかかわる関係者間の情報交換をはかるためにML（メーリングリスト）を運営する。その他に必要なに応じて現地研究会の開催やHP（ホームページ）の作成等を行う。



新たな放牧飼養形態（周年親子放牧）

分鏡前後の繁殖牛や子牛の管理が楽
現地分鏡
必要に応じて国産補助飼料
種付
たきさんおっぱい出すからね
いっばい飲んで大きくなるぞ
出荷
10ヶ月齢
おっかさん長い間お世話になりました
放牧草地
広大な耕作放棄地を活用可能

簡易放牧施設のみで畜舎不要
常に授乳でき、子牛は健康に
初期投資が少なく、規模拡大や新規就農が容易

周年親子放牧実践農家だけでなく、今後取り組み予定の方や大学、試験研究機関、企業、行政関係者など周年親子放牧に関心がある方はどなたでも入会できます。入会希望される方は、以下の事務局に所属、氏名、連絡先（メールアドレス）をお知らせ下さい。

周年親子放牧ネットワーク事務局問い合わせ先：
農研機構 畜産研究部門 研究推進室（広報） <koho-nilgs@naro.affrc.go.jp>

「周年親子放牧ネットワーク」

- 周年親子放牧ネットワーク事務局問い合わせ先：
農研機構畜産研究部門 研究推進室（広報）<koho-nilgs@naro.affrc.go.jp>

1.6 おわりに

いかがでしたか。多少なりとも周年親子放牧による肉用牛繁殖経営に興味を抱かれたでしょうか。少しでも興味を持たれた方は、営農計画から牧場開設、家畜放牧、草地管理まで、周年親子放牧による繁殖経営の基本技術について解説されたマニュアル「基本技術導入編」をご覧ください。幸いです。

2. 子牛生産からみた周年親子放牧の特徴

周年親子放牧されている子牛の生育について、離乳ストレスや冬季飼養の観点から解説します。また、子牛の離乳が遅れることによる発情回帰の懸念についてもお答えします。

農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター

東山由美



2.1 母牛とのふれあいにより、低ストレスで子牛の成育が良好

肉用子牛は、生まれてすぐから母牛の乳を直接吸乳し、成長します。大きくなるにつれ、母乳だけでは栄養面で満たされないため、徐々に草や穀物などの飼料も与えられ、多くは3ヵ月齢前後で母牛から離され離乳します。中には、もっと早い時期に離乳するケースもあります。飼養者が離乳に介入しなければ、8～11ヵ月齢にかけて自然に離乳すると言われていますが、そんな遅い時期まで母乳を飲む子牛はほとんどいません。いつまでも母乳を飲んでいて、エサの喰いが悪いと考えられているためです。

周年親子放牧では、親子で一緒に放牧するため、子牛の世話はできるだけ母牛にまかせ、自然哺乳させるとより省力的になり、周年親子放牧のメリットを最大限に発揮することができます。

母牛と子牛を一緒に飼い、いつまでも吸乳していると、本当に子牛の成長は劣るのでしょうか。このことを調べた試験をご紹介します。草が多く穀物が少ない飼料を与えられた黒毛和種子牛を用い、3ヵ月齢で離乳した場合（離乳区）と、7.5ヵ月齢で離乳した場合（親子区）について、様々な項目を比較しました。母牛がそばにいるかないかを除き、全て同じ飼養環境でしたが、8ヵ月齢時点で親子区の子牛の方が約50kgも大きくなりました（本稿の最後に掲載のコラム参照）。両区でエサの食い込みはほぼ同じでしたが、親子区ではさらに母乳を摂取しています。



離乳区



親子区

黒毛和種の泌乳量は、分娩直後が最も多く徐々に減少していきます。図1は子牛の血漿中コレステロール濃度を示しています。両区ともに母乳を摂取している間は高い値を維持し、離乳後に急激に低下していることがわかります。血漿中コレステロール濃度は、口から入る脂肪量と関係が深いと言われています。親子区で、どのくらいの量の母乳を飲んでいたかは不明ですが、月齢が進んでも、離乳するまで母乳は栄養源として重要な役割を持つと考えられます。

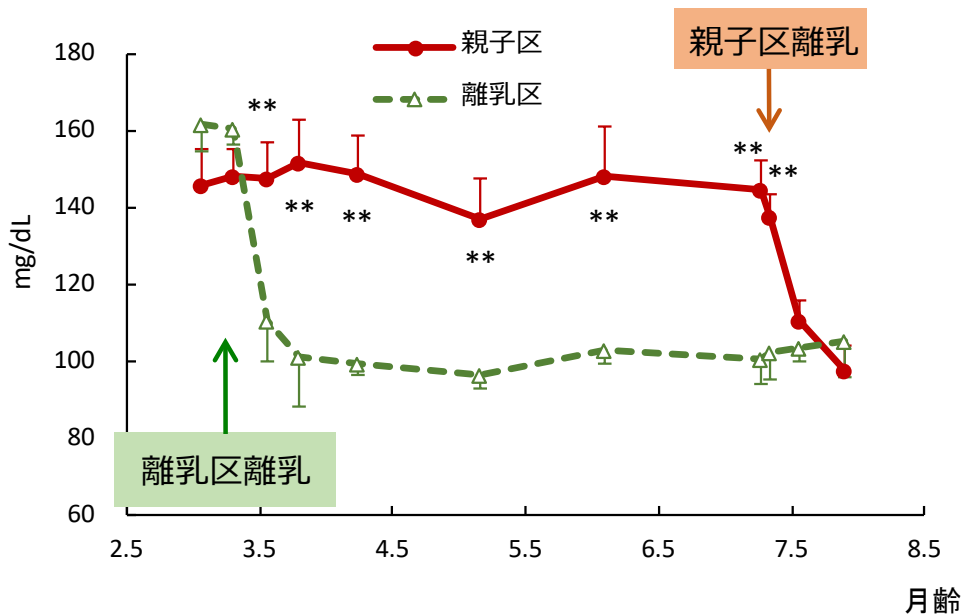


図1 子牛の血漿中総コレステロール濃度
同時期において処理間に有意差あり (**P<0.01)
東山ら (2017) より引用

牛は第一胃から第四胃まで4つの胃をもち、成牛では第一胃が一番大きく100~150Lにもなります。この第一胃にはたくさんの微生物が存在し、食べたエサを分解してくれます。このため、人間が消化できない草（セルロース）も栄養源として利用できます。人間と同じような働きをするのは第四胃で、生まれたばかりの子牛では第四胃が一番大きいのですが、成長の過程で第一胃が大きくなり、機能的にも発達していきます。第一胃がきちんと発達してから離乳しないと、固形のエサをうまく消化できません。草よりも穀物を摂取する方が、子牛の第一胃の絨毛組織の発達が早まると言われています。放牧など草が多い環境では、離乳時期を遅らせ液状の栄養を摂取しつつ、徐々に固形のエサの割合を増やしていくと、第一胃への負担が少なく良好に発育するのではないかと筆者らは考えています。

また、その間の母子牛の行動を調査しました。母牛の世話行動の1つに、子牛をなめるといふ行動があります。親子区では、離乳直前までその行動が見られ、7ヵ月齢時においても1日あたり平均48分間母牛からなめられており、この行動は、調査を開始した3ヵ月齢時とほぼ同じでした。小針ら(2002)は、母牛からのグルーミング(毛繕い)の持続時間が長いほど、子牛の下痢が少なく、日増体量が大きいと報告しています。また、親子区では、離乳区と比較し、育成期間中の睡眠姿勢(首を曲げて頭部を体側に載せる伏臥時の姿勢)時間や伏臥時間が長いこともわかりました。これらが長いことは、ストレスレベルが低く、行動的欲求が満たされていると考えられます。このように、母牛と一緒に飼うことで、子牛は母牛から常に世話され、ストレスレベルが低く、増体成績は向上すると考えられました。

2.2 東北のような寒冷地でも、冬子牛の成育は夏子牛に比べて遜色ない

維持エネルギーの消費量を最小限にする温度域を熱的中性圏といいます。つまり、熱的中性圏は温度ストレスが少なく飼料効率が高い温度域ですが、それを下回ると寒冷ストレスを受けます。成牛の熱的中性圏は5~25℃とされているのに対し、子牛は13~25℃と狭く、寒冷地域では、特に冬季に子牛を屋外で飼養することに対して抵抗があります。そこで、北東北地域で長年にわたり周年親子放牧を実践されている農家を2年間にわたり調査する機会に恵まれましたので、調査結果についてご紹介したいと思います。



調査地

調査地は、12月から2月にかけて、日平均気温が氷点下となる地域です。この農家の飼養頭数は、繁殖雌牛が20頭前後、子牛は10頭前後で、約3.6haの放牧地に一群で定置放牧されていました。放牧頭数に対して放牧面積が狭いため、グラスサイレージ、コーンサイレージ、子牛には濃厚

飼料も給与していました。子牛は6～7ヵ月齢まで母子分離されず、母牛から吸乳していました。最大で5頭程度飼養できる牛舎が放牧地内に設置されていますが、分娩前後と子牛の出荷前に利用する程度であり、子牛は生後約20日で冬季でも屋外で飼養されます。そこで、9ヵ月齢までの子牛を対象に、冬（12～2月）生まれと、冬以外の生まれの子牛に分けて、日増体量を比較しました（図2）。

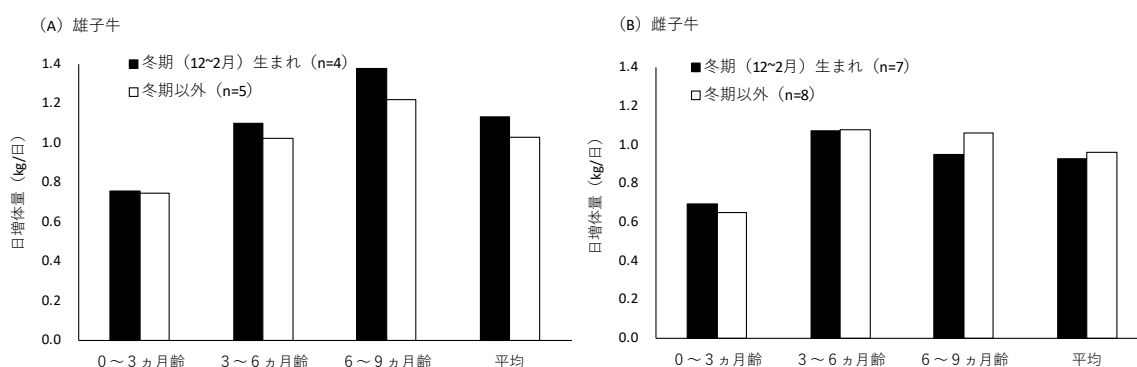


図2 雄子牛 (A) および雌子牛 (B) の日増体量
東山ら (2020) より引用

平均日増体量は、冬生まれの雄子牛で 1.13kg/日、雌子牛で 0.93kg/日で、冬以外に生まれた雄子牛で 1.03kg/日、雌子牛で 0.96kg/日でした。冬生まれの子牛を生後早い時期から屋外で飼養しても、冬以外に生まれた子牛と差はなく、発育は良好であることがわかりました。ただし、生後 10 日間ぐらいは子牛の下痢には最大限の注意を払い、ワクチン接種も滞りなく行っているということです。



屋外飼養の冬子牛

2.3 子牛と一緒に、母牛の発情回帰に遅れはない

前述したように、離乳が遅いと子牛のエサの食い込みが悪いと考えられていることに加え、母牛の繁殖機能の回復も遅いとされており、離乳時期を遅くすることへの懸念につながっています。そこで、前述の農家について、母牛の繁殖記録を閲覧させていただき、とりまとめました（表1）。分娩間隔の平均値、中央値は410日、384日で、初産分娩時日齢の平均値、中央値は769日、744日でした。相原（2013）が肉用牛53,260頭の分娩間隔のデータを解析して得た平均値、中央値とほぼ同じでした。

表1 K農場における親牛の繁殖成績

	分娩間隔		初産分娩日齢	
	K農場	家畜改良事業団調べ ¹	K農場	家畜改良事業団調べ ¹
データ数	46	53,260	11	2,027
平均値	410	402	769	761
中央値	384	373	744	733

¹相原(2013)

東山ら(2020)より引用

また、2,027頭のデータを解析して得た初産分娩時日齢の平均値、中央値ともほぼ同じでした。このように、この農家では、6～7ヵ月齢頃まで子牛の離乳は行っていないが、母



母乳を飲む子牛

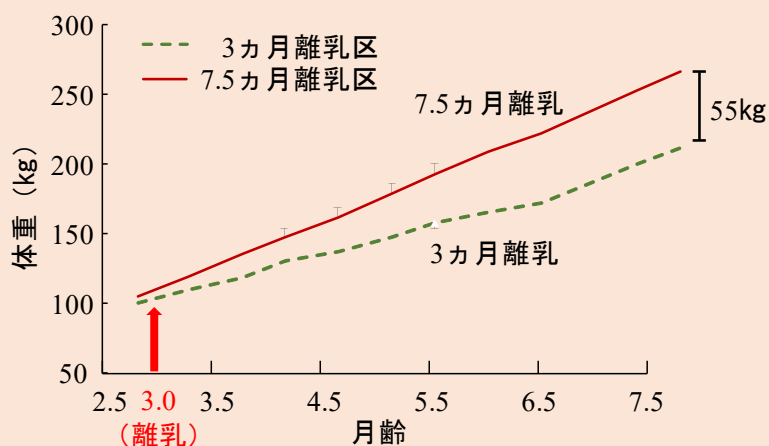
牛の繁殖成績は低下していない、ということがわかりました。これまでに行われてきた研究（鈴木と佐藤 1986、居在家ら 1989）では、離乳が遅いと母牛の分娩後の初回排卵、初回発情発現は確かに遅延しますが、そのことが明確なのは分娩後30日までの離乳と比較した場合で、かつ初産牛であると言われています。一方、母牛の子宮の

修復は、吸乳刺激のある方が早いこともわかっています。これらのことから、親子で一緒に放牧する周年親子放牧での母牛の繁殖性は、分娩後 1 ヶ月以内の早期離乳と比較しない限り、明らかな遅延は見られないと考えられます。日々の観察をしっかりと行い、発情を見逃さないことこそが母牛の繁殖性を向上させる上で重要と考えられます。

コラム

子牛の離乳時期はいつがいい？

離乳は、子牛にとって液状飼料（母乳）から固形飼料（粗飼料と濃厚飼料）への完全な切り替えを意味するため、離乳時期を決定する際は、ルーメン（第一胃）が十分に発達し機能していることが重要です。肉用子牛では 3～4 ヶ月齢で離乳する場合がありますが、放牧を想定した粗飼料多給条件下で離乳時期を 3 ヶ月と 7.5 ヶ月と比較した実験では、7.5 ヶ月の離乳子牛の方が良好な発育を示しました。ルーメン絨毛組織が十分に発達するまで子牛は母乳を摂取し固形飼料への移行がスムーズであったこと、母牛からの世話行動により子牛のストレスが低減したことが影響したと考えられます。



子牛の体重の推移

基本技術導入編 3.4.3.2 クリープ草地の管理と活用方法より転記

2.4 引用文献

相原光夫. 2013. 肉用牛の繁殖成績について. LIAJ News140, 2-6.

東山由美, 池田堅太郎, 小松篤司, 深澤充, 的場和弘. 2020. 北東北地域の周年親子放牧実践農家における子牛の発育と親牛の繁殖成績. 日本畜産学会報 91, 411-416.

東山由美, 小松篤司, 深澤充. 2017. 黒毛和種子牛の発育, 血液成分および行動に及ぼす哺乳期間の影響. 日本畜産学会報 88, 455-462.

居在家義昭, 島田和宏, 岡野彰, 鈴木修, 小杉山基昭, 大石孝雄. 1989. 肉用牛における分娩後の繁殖機能に及ぼす哺乳の影響に関する研究. 中国農業試験場研究報告 4, 29-102.

小針大助, 佐藤衆介, 菅原和夫. 2002. 黒毛和種繁殖牛における母性行動の個体変異と子牛の発育への影響. 日本家畜管理学会誌 37, 149-156.

鈴木修, 佐藤匡美. 1986. 早期離乳と制限哺乳による肉用繁殖牛の分娩後の受胎促進法 (1). 畜産の研究 40, 861-865.

3. 周年親子放牧の経営経済的特性

周年親子放牧の経営経済的特性を飼料費と労働時間の削減効果の側面から明らかにし、生産費を大幅に削減する飼養体系についてもお話しします。

農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業研究センター

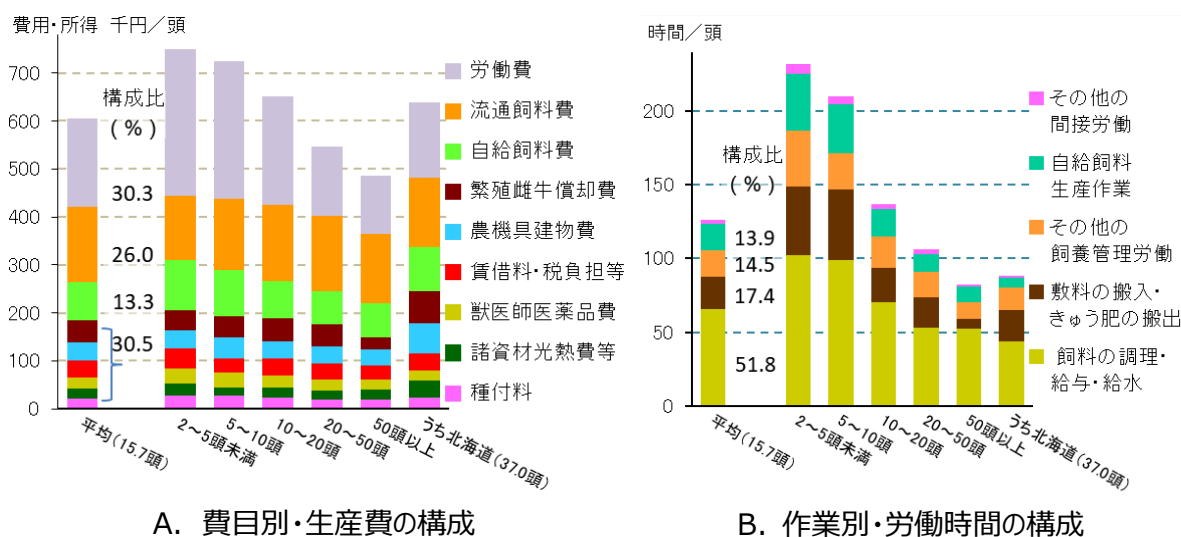
恒川 磯 雄



3.1 飼料費と労働時間の削減効果

肉用牛繁殖経営の費用構成は、飼料費が全体の39%（流通飼料が26%）、労働費が30%と、両者でほぼ7割を占めます（統計値・全国平均）。放牧の導入はこれらの費用を大きく引き下げることとなります。このうち飼料費は、繁殖経営では粗飼料の給与割合が高いため、これを効率的に生産できれば輸入乾草等の調達コストを下回ることが可能ですが、放牧では収穫費用が不要となるためコストがさらに下がります。事例では、放牧草とともに安価な地域内産粗飼料（稲 WCS）も利用することで飼料費は統計の40～60%程度となりました。労働費（作業時間）については、放牧により飼料の調製・給与、敷料の搬入と堆肥処理、自給飼料の収穫調製などの作業時間が大きく減少します。立地条件や頭数により差がありますが、事例では労働時間は統計値の30～80%となりました。

それでは、図1を見ながら詳しく説明していきましょう。



農林水産省畜産物生産費調査（2018年）による。生産費、労働時間は子牛1頭あたり。

図1 肉用牛子牛の生産費と作業別労働時間
(2018年・繁殖牛飼養頭数規模別・全国)

肥育牛の素牛となる和子牛の生産費の費目別構成（統計値）は図1・Aのとおりで、飼料費（平均で流通飼料 26.0、自給飼料 13.3、計 39.3%）と労働費（平均で 30.3%）の割合が特に高いという特徴があります。労働費は労働時間に労賃単価の基準額を掛けた値なので、その大小はそのまま労働時間を表します。

図1・A から、大規模経営ほど生産コストが低いこと、その要因として規模拡大による労働費の節減効果が大きいことがわかります。大規模層では、畜舎・飼養関連の施設、特に給餌や堆肥処理等について機械化・効率化が図られていることが伺えます。

図1・B は労働時間の内容と構成割合を規模別に示したものです。平均では飼料給与等が 52%と過半を占めるため、この飼養管理作業時間の削減が経営改善への寄与が大きいことがわかります。10 頭以下の小規模層では、飼料給与に加えて堆肥処理や自給飼料生産に要する時間も相当に長く、手作業を含めて効率の低い作業が多い状況が伺われます。放牧期間は夏季のみというケースが多いですが、年間を通じて放牧地で家畜飼養を行えば牛舎内での飼料給与や堆肥処理等に関する労働の大幅な節減が見込まれ、その効果が大きいことが予想されます。ただし、放牧地の監視、飲水や補助飼料・冬季飼料の運搬、放牧地の管理（施肥・牧柵管理・掃除刈りなど）といった作業が新たに生じます。

図1・A からは、子牛生産 1 頭あたりの飼料費の合計は全費用の傾向とは異なり、規模階層間の差が小さいことがわかります。繁殖経営では粗飼料の占める割合が大きいですが、自給粗飼料の生産コストは生産効率が高ければ購入粗飼料（輸入乾草）を下回ることが可能です。しかし、中小規模の繁殖経営では自給飼料の利用割合が高いものの、図1・B のとおり生産に多くの時間を要するため、労働費まで含めればコスト低減には必ずしも結びついていない状況です。これに対して放牧は自給飼料の生産・利用のコストを大きく引き下げるとともに、規模にかかわらず導入できて効果を発揮する点も大きな特徴と言えます。

以上は全国集計値に基づく考察です。実際には北海道と府県で生産構造に大きな違いがあります。調査サンプルは全国で 189 経営体、平均で繁殖牛 15.7 頭、放牧地 47a、うち北海道は 12 経営体、繁殖牛 37.0 頭、放牧地 855a です。このため、北海道の値も図示しました。また、都府県の集計値はありませんが、公表値からは平均で繁殖牛 14.3

頭、放牧地 27a 程度と推計できます。以上から、北海道分を除けば、統計値の大部分は舎飼飼養主体の経営の状況を反映しているとみられます。

3.1.1 周年親子放牧による飼料費の低減（事例研究）

表 1 周年親子放牧の先進事例 F 牧場における飼料費

F牧場(1)		F牧場(2)	
子牛生産1頭あたり飼料費	(円)	購入飼料費(推計値)	(円)
購入飼料費+購入敷料費	124,524	繁殖牛1頭あたり 購入飼料費	39,300
自給飼料+自給敷料費	3,738	子牛1頭あたり	43,117
合計	128,262 A	子牛1頭あたり飼料費 (推計値)	93,008
統計値 2012年全国 飼料費+敷料費合計	197,894 B	C:フスマ(2kg×35.5円/kg×300日) D:稲WCS(12kgFM×0.35×35.7円/DMkg×120日) E:育成用配合 10か月合計648kg×66.5円/kg C+(D+4,000)×1.3(年)+E 2016年飼料費合計(全国)219,716円の42.3%	
対比(%)	64.8 B/A	注(2)上記の推計値は、自給飼料費を4,000円と見積もった上、分娩間隔を1.3年(2018年統計の計算期間)として子牛1頭当たりの生産費用としたもの。資料発表時点のF牧場の放牧草地面積は22ha、繁殖牛頭数は38頭である。原資料(草地畜産種子協会、2018)参照。	
注	上記は敷料費を含んだ値。購入粗飼料(地域内産)は45円/DMで計算。放牧地の農機具費の扱いは不詳。文献(千田、2015)参照。		

表 2 周年親子放牧の実証経営 H 牧場における飼料費

	経営費合計	うち流通飼料費	うち自給飼料費	飼料費合計
子牛1頭あたり生産費用統計値 (計算期間:1.3年、2018年全国)	427,505	159,606	78,014	237,620
上記の繁殖牛年間1頭あたり 換算値	328,850	100	122,774	100
実証農家データに基づく試算値 繁殖牛年間1頭あたり費用 (2016~18年3か年平均)	246,559	75.0	77,447	63.1
			27,299	45.5
			104,746	57.3

注 ここでの経営費は「物財費(流動費+固定費)+雇用労賃+支払利子・地代」を指す。また、実証農家のデータのうち、自給飼料費については施肥量の実態に応じた肥料費と、減価償却済み草地関連機械類(トラクタ、モア、管理機)を取得価額と7年償却で再評価した減価償却費を自給飼料費に加算した。データ取得期間に繁殖成績が低下したことから、統計値の繁殖牛あたり計算期間1.3年に基づく繁殖率を想定し、これによる飼料費の増加見込み額はすべて流通飼料費に加えた。なお、実証経営は山梨県北部、放牧草地面積3.2ha、この間の繁殖牛平均飼養頭数は10.0頭である。

表 1 は周年親子放牧に取り組む大分県の先進事例 F 牧場の飼料費で、2 種類のデータを示しました。(1)は敷料費を含んでいますが、自給飼料費を合わせた飼料費は子牛1頭あたり約 12.8 万円(2012 年統計全国値の 65%) となっています。(2)は同じ経営の別年次のデータです。このデータによれば、子牛生産1頭あたりの自給飼料費を加えた飼料費合計の推計値は約 9.3 万円(同 47%、2016 年統計値に対しては 42%) となりました。

表 2 は山梨県の周年親子放牧実証経営 H 牧場のデータに基づく飼料費です。繁殖率が低位で推移したことから、ここでは3年間の経営実データに基づき、統計平均並みの分

晩率などを仮定して繁殖牛年間 1 頭あたり飼料費を推計しました。これによれば飼料費の合計は約 10.5 万円と、統計値の 57%となりました。

これらの 2 事例では、飼料費の合計は統計値の 50～60%であり、いずれも飼料費の大幅な低減を実現していることがわかります。2 事例は立地条件や草地利用の内容（牧区設定や草種）が異なりますが、永年草地をほとんど更新せず施肥等の管理も必要最低限で利用していること、通年で繁殖牛と子牛を屋外で飼養していること、冬季の粗飼料として近隣で生産される稲 WCS を利用し、これを安価で入手していることが共通しています。これらにより、放牧により自給飼料費とともに購入飼料費の低減も実現しています。

3.1.2 周年親子放牧による労働費の低減（事例研究）

表 3 周年親子放牧の実証経営 S 牧場における作業時間

					単位：子牛1頭あたり時間					
繁殖牛 頭数規模	繁殖牛 平均頭数	計	飼育労働 時間		自給飼料 関係	繁殖牛 頭数規模	繁殖牛 平均頭数	計	飼育労働 時間	
			時間	関係					時間	関係
農水省費調査・子牛生産費(2014年度)					実証地 S 牧場 農作業日誌集計値					
2～5頭未満	3.3	229.3	189.4	39.9	経営全体	17.0	128.3	91.7	36.7	
5～10	6.8	179.0	149.3	29.8	統計に基づく17頭規模での推計値					
10～20	12.6	158.2	131.8	26.4	経営全体	17.0	127.3	A		
20～50	33.3	78.5	67.7	10.8	S 牧場の飼養形態別の推計値					
50頭以上	69.8	71.2	60.9	10.3	舎飼部分	10.0	166.1	B(推計値)		
平均	12.9	119.3	100.4	18.9	放牧部分	7.0	74.4	C(合計－舎飼分)		
					同一規模省力効果	58.4		C/A(%)		
					経営内省力効果	44.8		C/B(%)		

注：その他の労働時間(全国5.1時間)を除き考察。S 牧場については2014年7月から1年間の作業日誌の集計値を基に繁殖率(88%)により子牛1頭あたり作業時間を算出。推計値は2014年統計の全国・繁殖牛頭数規模別作業時間から二次回帰式を求め、頭数に応じた子牛1頭あたり作業時間を算出。S 牧場については舎飼と放牧を10頭と7頭に分割し、10頭規模の推計値を舎飼の、残りを放牧の作業時間とした。S 経営は栃木県東部に所在、放牧草地3.6ha(当時)。

周年親子放牧による労働時間の低減について、先進経営の F 牧場では子牛 1 頭あたり 38 時間（統計値の 32%）というデータも出されています（文献参照）。

表 3 は実証経営 S 牧場の作業時間の検討結果です。データ集計当時、年間平均で主に母牛のみ約半数を放牧地で通年飼養していたため、繁殖牛 17 頭のうち 7 頭（4 割）を放牧飼養と仮定し、試算しました。その結果、経営全体で子牛 1 頭あたり作業時間は同一規模の推計値にほぼ一致すること、うち放牧の作業時間は同一規模の統計値（舎飼主体）の 58%、S 牧場内部では放牧は舎飼の 45%となりました。

S 牧場では放牧による経営改善効果を強く実感し、2020 年時点で放牧草地 8.1ha、

繁殖牛 36（放牧 29）頭まで規模を拡大し、子牛放牧や屋外分娩も取り入れるなど周年親子放牧に移行しています。草地を確保できたことが増頭を可能とした最大の要因でした。現在の放牧関連の作業は、放牧牛のコンディション確認と補助飼料・冬季飼料の給与は毎日、牧柵周辺の草刈りなどは適宜実施します。単年性牧草の比率が高まっており、播種施肥やストリップグレージングに伴う牧柵移動作業なども時期により行います。頭数の拡大に対し作業時間の実質的な増加はわずかであるため、上に示した 1 頭あたり作業時間は現在ではさらに減少しているとみられます。

表 4 は現地実証経営 H 牧場の子牛 1 頭あたり作業時間の試算値です。H 牧場はすべての繁殖牛と子牛を放牧地で通年飼養していますが、作業時間の合計は同規模の舎飼を主とした経営に比べ 82%と見込まれ、削減率は低位でした。

表 4 周年親子放牧の実証経営 H 牧場における作業時間

単位 頭数:頭、子牛1頭あたり:時間

繁殖牛 平均頭数	作業時間 計	見回り・ 飼育管理				自給飼料 (放牧地)	作業時間の 対比
		見回り・ 飼育管理	給水 作業	給水 作業	自給飼料 (放牧地)		
実証地 H牧場	農作業日誌集計値	9.9	141.6	A	112.0	20.7	8.8
統計値(2016年)に基づく9.9頭規模の舎飼中心の推計値		9.9	173.2	B			A/B 81.7 (%)

注:その他の労働時間(全国平均では5.6時間)を除いて考察した。H牧場については2018年1月から1年間の作業日誌の集計値を基に繁殖率83.3%(統計値)を仮定して子牛1頭あたりに換算した。推計値は2016年統計の頭数規模別作業時間から二次回帰式を求め、頭数に応じた子牛1頭あたり作業時間を算出した。世帯主の妻は同行のみの場合も多いため、見回り・飼育管理作業労働時間に1/2を掛けた値として扱った。

H 牧場の作業時間の低減効果が高くない理由のひとつに、表示にもあるとおり、給水作業に時間を取られることがあります。H 牧場では放牧牛の飲用水を、沢水をくみ上げて運搬し、放牧地で水槽に移す方式を取っており、特に夏季は回数も増えて手間を要しています。また、頭数の割に放牧地が分散しているため、毎日の監視にも時間を取られています。放牧の省力効果を発揮するには給水や監視の効率化と頭数の拡大が求められる状況です。

3.1.3 周年親子放牧の利点を生かして経営を発展させる

労働時間の節減は労働費の低減となって名目上のコストを引き下げます。これにより、軽劣化や時間当たり収益性の改善、時間的余裕の拡大が実現します。これだけでもメリットはあります。しかし、評価額である家族労働費を節減するだけでは手取所得額の増大には

直接はつながりません。所得の増大には浮いた労働時間を生産規模の拡大などで有効に活用することが必要となります。特に、周年親子放牧の利点を生かして経営を発展させるには、飼養頭数規模の拡大と新規の放牧草地の確保が不可欠です。草地の面積拡大に制約がある場合は、単年性の牧草の活用など、草地利用の集約化を図ることも対応策として有効です。

3.2 子牛生産コスト削減の条件

3.1 では、周年親子放牧の導入により、生産コストのうち特に飼料費と労働費は大きく低減することを示しました。本項では、それ以外の費目も含めて、経営全体としてのコスト低減の可能性とその条件を解説します。

残る費用のうち最大のものは繁殖牛の減価償却費です。減価償却費は自家育成の場合の基礎額の算出が難しい面もありますが、自家育成を基本とすることと供用年数を長くすることが費用を抑えるポイントです。また、敷料費は通年屋外飼養によりゼロにすることができます。建物関連費用については、放牧地での簡易牛舎の設置を前提としても畜舎と堆肥舎の費用は大きく削減されますが、放牧草地に設置する牧柵（電気牧柵）等の関連費用が新たに発生するため削減効果は小さいとみられます。その他の、衛生費・種付料・自動車費等は舎飼と放牧とで差はないと考えられます。また、子牛 1 頭あたり生産コストを引き下げるには繁殖率も大きく影響します。すなわち、繁殖成績を向上させ、1 年 1 産に近づけることが、全体としてのコスト低減に大きく寄与します。このため、的確な発情発見と受胎率の向上が結果的に生産コストの引き下げと収益性の向上に直結します。

それでは、詳しく説明していきましょう。

3.2.1 諸費用の低減（事例研究）

飼料費と労働費以外の費用の状況を図2に示しました。これらの費用は規模間の差が余りありません。これらの中で構成比が比較的大きいのが繁殖牛の減価償却費です。この、繁殖経営における減価償却費の扱いには若干注意が必要です。

現在の繁殖牛の減価償却費の計算方法は「取得価格（成熟時評価額）÷耐用年数（6年）」で、1円を除く全額が償却対象です。生産費調査では繁殖牛の評価額は55.2万円/頭（2018年・全国）とあるので、これのみに基づけば減価償却費は9.2万円/頭・年となります。他方、子牛1頭あたり繁殖牛減価償却費の統計値は4.5万円/頭（同）とあり、1.3年の計算期間を考慮すると年額3.5万円/頭・年となって上の9.2万円と差があります。この理由として、耐用年数を過ぎても供用されている繁殖牛が相当数いること、さらに肉牛価格上昇の影響で繁殖牛の廃牛処分益（減価償却費から差し引かれる）が大きくなっていることの影響と思われます。

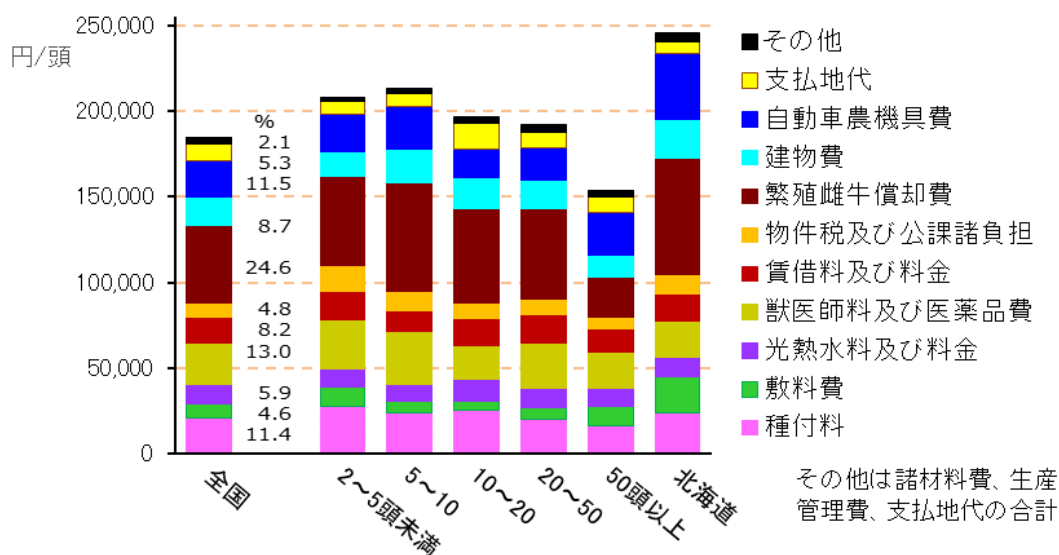


図2 肉用牛経営・子牛の生産費（飼料費と労働費を除く）
（2018年・繁殖牛飼養頭数規模別・全国・北海道）

農林水産省畜産物生産費調査（2018年）による。生産費、労働時間は子牛1頭あたり。

繁殖牛の減価償却費を抑える有力な方法は自家育成です。最近の肉用牛価格の高騰は繁殖牛（初妊牛、経産牛、繁殖向けメス子牛）の購入条件を悪化させ、償却費負担を大きくします。これに対して自家育成は導入費用を抑制しますが、育成に時間を要することから短期間での規模拡大は難しくなる点に注意が必要です。また、自家育成の場合、成熟時点以降に費用を計上するため、二重計算にならないよう青色申告等では「育成に係わる費用」を当該年の全費用から控除する仕組みとなっています。

以上のとおり、繁殖牛の減価償却費の扱いは複雑な面があります。時間的な要素も含め収支計算とキャッシュフローの違いも大きくなります。早期に繁殖用の成牛を多数購入したり、産子雌牛を保留せずに積極的に販売に回すと、特に初期には1頭あたり生産コストは大きくなりますが、販売頭数が多い分所得額も早い段階から大きくなります。これらの点に留意し、経営計画を立てていく必要があります。

生産コスト低減の観点からみた周年親子放牧の特徴のひとつに畜舎施設の削減・簡易化があります。牛舎については、放牧地では補助飼料の給餌や繁殖・衛生面での管理作業を実施するための簡易牛舎とスタンション（繫留枠）が必要ですが、舎飼と比べ、堆肥舎も含めて畜舎関連施設費用は大幅に低減できます。ただし、牧柵や電源（ソーラーパネル）などの資材費が新たに発生します。また、図2のとおり、もともと建物費の割合は高くはないのでその削減効果も大きくはありません。

表5は周年親子放牧実証経営の諸経費と統計値との比較です。調査期間に運搬車を導入したため機械費が大きくなっており、また繁殖率など固有の要因もありますが、多くの費目は統計値を下回っていることがわかります。

周年放牧では敷料が不要です。その額は約8.5千円（全国）です。図2に取り上げた費用のうち、固定費関連を除く流動的

表5 周年親子放牧実証経営における諸経費（飼料費・労働費除く）
（繁殖牛年間1頭あたり換算・試算値）

年次	統計・全国		山梨県・H牧場
	2018	3年平均	対全国
	A	B	B/A
種付料	16,121	10,074	62
光熱費	8,313	5,803	70
獣医師衛生費	18,462	13,885	75
物件税諸負担	6,855	5,309	77
繁殖牛償却費	34,846	16,170	46
修繕費	12,844	3,063	24
機械建物償却費	15,778	34,954	222
雇用労賃・支払地代	13,005	2,509	19
計	126,222	91,765	73

統計は農林水産省畜産物生産費調査、H牧場は2016-2018年の3か年の平均値を、計算期間の1.3年で除した値。固定費の一部を再評価した(表Ⅲ-1(2)参照)。比較が難しい「その他費用」は除いた。

費用の合計は10.7万円なので、敷料費も含めた流動費は10%（物財費全体の2.5%程度）の削減効果が見込まれます。

3.2.2 子牛生産コストの大幅な低減に向けて（事例研究）

表6は周年親子放牧を導入した経営の子牛1頭あたりの生産費用について、周年親子放牧導入支援システムを用いて検討したものです。ここでは、条件を異にする7つの営農内容を設定し、労働費を除く物財費について経年的な試算をしました。開始年（0年目、この年のみ半年の計算）と翌1年目に各5頭の繁殖用素牛を導入し、以降は自家育成により10年目に繁殖牛20頭程度の規模まで拡大するとしました。

肉用牛繁殖経営を新規に開始する場合、一定の経営規模に達し収支が安定するまでに長期間を要します。このため、ここでは11年間の計算結果のうち、4・6・8・10年目について示しました。表のとおり、この条件では4年目であっても所得は数十万円から場合によってはマイナスと計算されますが、8年目になると18.8頭規模で3～400万円の所得となります。全期間の通算所得も記載しました。（基本技術導入編・1営農計画も参照）

区分A1は放牧草地を1haから順次5haまで、永年牧草のトールフェスク（TF）を中心に一部は単年草のヒエ+エンバクを導入し拡大する場合です。繁殖率は85%（分娩間隔1.18年）、放牧草で不足する粗飼料は稲WCSの購入を想定しました。この条件で、10年目には1頭あたり物財費は統計値の66%となりました。

A2はA1の条件のうち繁殖率を90%に向上させた場合です。同じ期間で販売子牛が増加するため、通算所得は大きく増加します。また、生産頭数が増えるため、総額が変わらない固定費の1頭あたり負担も低下し、資材や草地の効率的利用などの効果から10年目の1頭あたり物財費は63%の水準となりました。

A3は逆に繁殖率が80%（分娩間隔1.25年）に悪化した場合です。生産費調査統計では子牛1頭あたりの計算期間が1.2～1.3年となっているので概ねこの水準が該当

します。この場合には上の例と比べ通算所得額は大きく低下します。10年目の1頭あたり物財費は69%の水準でした。

A4はA1の条件のうち、購入粗飼料の単価を稲WCSではなく、輸入乾牧草を想定し55円/kgとしたものです。この場合は費用が直接増加するため、5haの草地の効果はあるものの10年目の費用は統計値の73%水準、また所得総額は繁殖率が80%の場合と同水準となりました。

B1は草地面積を7haまで拡大し、放牧依存度を高めた場合です。拡大分は主にエンバクの単作で、春季・秋季の飼料自給率向上を図ったものです。この場合、物財費の低減効果が大きく、10年目には統計値の53%の水準となりました。費用が軽減されるため、通算所得はA2の草地5ha・繁殖率90%に近い水準となりました。

B2はさらに繁殖率を90%とした場合で、11年間の通算所得は2,600万円以上と大きくなり、8年目の物財費は統計値の57%、10年目は56%となりました。以上は販売頭数の増加と、購入飼料費の削減、子牛生産1頭あたりの諸費用の負担額の軽減の効果が相乗された結果です。

C1はB1の条件から草地を9haまで拡大したものです。ここでは、夏季の放牧草依存度をさらに高め、これを条件の悪い土地であるシバ草地の確保で対応することを想定しました。家畜の飼養や子牛の生産・販売の条件はA1・A2と同様ですが、飼料の放牧草依存度が大きく増加するため、子牛生産1頭あたり物財費は8年目で比較すると統計値の59%、10年目は57%となりました。

以上のように、放牧草地への飼料依存度を高め、繁殖率を改善し、安価な補助（冬季）飼料を利用することで、周年親子放牧の導入によって時間は要するものの舎飼中心の経営に対し物財費について概ね60%程度の水準で子牛を生産できる見通しが得られました。また、前項で触れたとおり、条件にもよりますが労働費（労働時間）についても統計値の50～70%程度の水準で生産が可能と考えられます。

表6 周年親子放牧の子牛生産コスト低減の可能性と条件

— 子牛生産 1 頭あたり物財費の試算 —

区分	放牧草地の利用、繁殖率、 購入飼料単価の条件	年平均 繁殖牛 頭数 (頭)	購入 飼料費 (千円)	自給 飼料費 (千円)	繁殖牛減 価償却費 (千円)	その他 の費用 (千円)	物財費 合計 (千円)	物財費 統計値 対比%	年間 全所得 (千円)	
統計値 (農水省畜産物生産費・2018年全国)			159.6	78.0	45.3	127.7	410.6	100.0		
A1	放牧草地計1ha→5ha ; トールフェスク 0・1年目	4	11.8	116.2	19.6	122.5	103.8	362.1	88.2	306.1
	1各ha+4年目0.5ha+5年目1ha、ヒエ+IR2年	6	15.5	85.3	33.7	107.4	103.6	330.0	80.4	1,832.5
	目0.5ha、ヒエ+エンバク6年目1ha	8	18.8	101.3	26.3	51.4	104.2	283.2	69.0	3,809.6
	繁殖率85%	10	20.5	109.6	24.2	34.1	103.9	271.8	66.2	5,288.0
	購入飼料単価40円/kg (稲WCS 乾草換算)							通算全所得額 (円)	18,615,776	100.0
A2	繁殖率90%	4	11.8	114.8	19.1	115.7	98.0	347.6	84.7	624.3
		6	15.5	81.0	31.4	101.4	97.8	311.6	75.9	2,278.0
	放牧草地の確保と利用	8	18.8	95.2	24.3	48.4	98.1	266.2	64.8	4,348.6
	購入飼料単価は上に同じ	10	20.5	103.8	22.5	32.3	98.3	256.9	62.6	5,905.0
								通算全所得額 (円)	22,410,876	120.4
A3	繁殖率80%	4	11.8	125.5	21.5	130.2	110.3	387.5	94.4	△ 13.3
		6	15.5	89.2	35.3	114.2	110.2	348.9	85.0	1,386.9
	放牧草地の確保と利用	8	18.8	103.2	27.4	54.5	110.3	295.3	71.9	3,262.5
	購入飼料単価は上に同じ	10	20.5	112.5	25.4	36.4	110.9	285.1	69.4	4,670.9
								通算全所得額 (円)	14,809,495	79.6
A4	購入飼料単価55円/kg (輸入乾牧草)	4	11.8	156.1	20.2	122.5	103.8	402.6	98.1	△ 64.0
		6	15.5	108.2	33.2	107.4	103.6	352.4	85.8	1,518.6
	繁殖率85%	8	18.8	127.4	25.8	51.4	104.2	308.9	75.2	3,349.1
	放牧草地の確保と利用上に同じ	10	20.5	139.2	23.8	34.1	103.9	301.0	73.3	4,731.9
								通算全所得額 (円)	14,956,531	80.3
B1	放牧草地計1ha→7ha ; トールフェスク0・1・3・5	4	11.8	50.9	36.6	122.5	105.4	314.9	76.7	825.8
	年目各1ha ヒエ+IR2年目1ha	6	15.5	41.4	35.1	107.4	105.7	289.2	70.4	2,366.9
	エンバク4年目1ha+6年目1ha	8	18.8	61.6	29.3	51.4	105.9	247.9	60.4	4,332.6
	繁殖率85%	10	20.5	73.0	26.9	34.1	105.5	239.2	58.3	5,812.8
	購入飼料単価40円/kg							通算全所得額 (円)	22,320,911	119.9
B2	繁殖率90%	4	11.8	49.6	34.5	115.7	99.6	299.4	72.9	1,145.2
		6	15.5	39.6	33.1	101.4	99.8	273.9	66.7	2,818.2
	放牧草地の確保と利用	8	18.8	59.5	27.6	48.4	99.8	235.3	57.3	4,879.8
	購入飼料単価は上に同じ	10	20.5	71.3	25.5	32.3	99.8	228.9	55.7	6,426.5
								通算全所得額 (円)	26,138,875	140.4
C1	放牧草地計1ha→9ha ; トールフェスク0・1・3・5	4	11.8	50.9	36.6	122.5	105.4	315.4	76.8	825.8
	年目各1ha シバ草地5年目2ha ヒエ+IR2年目	6	15.5	37.5	35.1	107.4	108.5	288.5	70.3	2,381.0
	1ha エンバク4年目1ha+5年目1ha	8	18.8	54.8	29.3	51.4	107.6	243.1	59.2	4,415.8
	繁殖率85%	10	20.5	64.4	26.9	34.1	107.0	232.4	56.6	5,938.5
	購入飼料単価は上に同じ							通算全所得額 (円)	22,863,125	122.8

注：周年親子放牧導入支援システムを用いて試算した結果である。物財費には労働費と地代・利子は含まない。放牧草の栽培費用は遊休農地や耕作放棄地の利用を想定し、造成費用は考慮せず、種苗費（永年草は初年のみ）と肥料費のみを計上した。永年草は年間の物財費合計額を年間産子数で除して子牛生産 1 頭あたり費用とした。このため、生産費調査等の計算方法とは異なり、繁殖向け育成牛の育成費用については当該年の費用に含め（主に飼料費が増加）、逆に減価償却費を減額している。試算に用いた地点は北緯 36.5 度・東経 140.0 度（栃木県東南部）である。繁殖率は年間平均子牛生産数÷平均繁殖牛飼養頭数、子牛育成期間の事故率はすべて 6%とした。繁殖牛の確保は開始年初年を 0 年目（半年で計算）とし、翌 1 年目に各 5 頭、計 10 頭の繁殖用素牛を購入し、以降約 20 頭まで自家育成のみで後継牛を増頭するとした。このため当初の繁殖牛償却費が大きくなる。その他の費用は流動費と固定費の合計額で、統計値から敷料費を除いた値をもとに基準値を定め、これに繁殖牛頭数を掛け、繁殖率も反映させて算出した。去勢牛の販売単価は 70 万円、メス子牛は販売・購入とも 60 万円とした。全所得には廃用牛処分益を含めている。

3.2.3 周年親子放牧の収益性（事例研究）

周年親子放牧による生産コスト低減と収益性の向上は主に飼料費の削減と労働時間の低減を通じて実現します。このため、収益性の面では労働時間あたり所得の拡大効果につながります。労働時間は経営条件による差が大きく、収益や所得には生産物の単価も大きく影響するため一般的な水準の提示が難しい面もありますが、表6に基づいて1日あたり所得を試算し、統計値と比較したものが表7です。

2018年の1日あたり所得の統計値は販売子牛価格の上昇の影響で2.2万円と高い水準にあります。統計値と同じ労働時間を想定した周年親子放牧の試算値は表の上部のとおりで、8～10年目には統計値並みか上回る水準となります。それ以前で収益性が低いのは、規模拡大途上では産子のうち後継牛とする割合が高く、販売頭数が少ないことも影響します。注記のとおり、販売子牛の単価の差も影響しています。

表7 周年親子放牧の収益性の経年変化
— 子牛生産1日あたり所得の試算 —

区分	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C1
放牧草地の拡大	1 → 5ha	1 → 5ha	1 → 5ha	1 → 5ha	1 → 7ha	1 → 7ha	1 → 9ha
繁殖率(%)	85	90	80	85	85	90	85
購入粗飼料単価(円/kg)	40	40	40	55	40	40	40
統計値(円/日)	22,013	22,013	22,013	22,013	22,013	22,013	22,013
子牛1頭あたり労働時間が統計値(126.45時間)と同一の場合							
4年目(円/日)	3,339	6,270	-159	-698	7,115	11,556	9,068
6年目	12,881	14,858	10,572	10,675	15,835	18,417	16,777
8年目	20,085	21,327	18,595	17,657	22,274	23,959	23,310
10年目	23,727	24,741	22,558	21,232	25,596	26,949	26,671
子牛1頭あたり労働時間が統計値の75%の場合							
4年目(円/日)	4,451	8,359	-212	-931	9,487	15,408	12,091
6年目	17,175	19,811	14,095	14,233	21,114	24,556	22,369
8年目	26,780	28,436	24,793	23,542	29,699	31,946	31,080
10年目	31,636	32,988	30,077	28,309	34,128	35,932	35,561

表の下部は労働時間を75%とした場合の結果です。時間あたり所得は統計値を大幅に上回ることがわかります。周年親子放牧における労働時間の削減は上記のとおり条件によって20～50%程度なので目安になる水準です。A1の、草地面積5ha・繁殖率85%・補助飼料40円/kgの条件で、繁殖牛20頭規模、販売子牛約66万円/頭の場合の1日あたり所得は3万円を超えるという結果となりました。

3.3 引用文献

千田雅之. 2015. 周年親子定置放牧による飼養管理と経営成果及び普及条件. 農研機構・中央農業研究センター研究資料 11号, 95-104.

千田雅之. 2016. 放牧方式等の相違による肉用牛繁殖経営の収益性比較. 農業経営研究 54 (2) , 91-96.

日本草地畜産種子協会編・刊行. 2018. 放牧技術の新たな展開とそのポテンシャルを探る. 放牧肉用牛シンポジウム・資料, 23-32.

執筆者一覧

氏名	担当項目	所属（執筆時）
山本 嘉人	1.	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門
東山 由美	2.	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター
恒川 磯雄	3.	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業研究センター

お問い合わせ

周年親子放牧コンソーシアム

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

畜産研究部門 研究推進部 研究推進室

Web お問い合わせフォーム：<http://www.naro.affrc.go.jp/inquiry/index.html>

周年親子放牧コンソーシアム

研究代表者：井出保行（令和2年）・山本嘉人（平成29年～令和元年）

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門

構 成 員：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

（中央農業研究センター・東北農業研究センター・西日本農業研究センター）

国立大学法人 鹿児島大学学術研究院農水産獣医学域

国立大学法人 東北大学大学院農学研究科

国立大学法人 茨城大学農学部

国立大学法人 岐阜大学応用生物科学部

国立大学法人 信州大学農学部

独立行政法人 家畜改良センター

山梨県畜産酪農技術センター

大分県農林水産研究指導センター畜産研究部

熊本県農業研究センター草地畜産研究所

サージマワキ株式会社

富士電機株式会社

イーソル株式会社

周年親子放牧導入マニュアル（入門編）

令和 3年 3月 31日 発行

発 行：「革新的技術開発・緊急展開事業」（うち人工知能未来農業創造プロジェクト）

「A I や I C T を活用した周年親子放牧による収益性の高い子牛生産技術の開発」

周年親子放牧コンソーシアム

研究代表：井出保行（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門）

編 集：井出保行（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門）

中尾誠司（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門）

喜田環樹（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門）

小松篤司（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター）

下田勝久（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門）

杉戸克裕（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業研究センター）

住 所：〒329-2793 栃木県那須塩原市千本松768

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 那須塩原事業場

印 刷：近代工房 〒324-0036 栃木県大田原市下石上1603

