

遊休農地を活用したイタリアンライグラスと暖地型一年生イネ科野草メヒシバの連続二毛作栽培による低コスト省力的粗飼料生産技術の現地調査研究

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
九州沖縄農業研究センター 池田 堅太郎、後藤 慎吉、河内 大介
宮崎県中部農業改良普及センター 宮崎 涼子、来間 太志

【要約】

本調査では、イタリアンライグラス収穫後に自然発生するメヒシバを活用し、肥培管理と適期収穫により収量と栄養価を確保しつつ夏季粗飼料を生産する二毛作体系を生産者圃場で検証した。年間5回刈りし、1、2番草はイタリアンライグラス、3～5番草はメヒシバが優占した。各番草とも雑草混入は少なく、植生は例年通り安定して形成された。イタリアンライグラスの品種別の乾物収量は、「タチムシャ」が「ガルフ」より高く、メヒシバ収量には前作のイタリアンライグラス品種による差はなかった。

以上より、本体系は、暖地型牧草の種子購入と播種作業を必要とせず、低コストかつ省力的に夏季の粗飼料生産に貢献する有効な技術であることが確認された。

1 背景

九州を中心とする温暖地から暖地にかけては、オーチャードグラスやチモシーといった寒地型多年生牧草は夏季の高温と湿潤条件に耐えられず、株が弱体化して枯死する。一方で、暖地型多年生牧草は、バヒアグラスやバミューダグラスのようなシバ型の一部草種を除けば、冬季の低温により越冬が難しい。このような温暖地から暖地の気候環境は、寒地型・暖地型のどちらの多年生草種にとっても生育上は不利であるため、結果的に多年生牧草の安定利用が困難であり、粗飼料生産体系は一年生牧草に依存することが一般的である。

一年生牧草を利用した二毛作体系では、冬季に栽培する寒地型一年生牧草として、イタリアンライグラス（以下「IRG」という）が

広く普及している。IRGは播種後の初期生育が早く、春季に旺盛に生長し、収量性・栄養価・再生力・家畜嗜好性のいずれにおいても優れている。そのため、温暖地から暖地における冬作牧草としては、不可欠とも言える存在となっている。

しかし、IRGの後作となる夏季の粗飼料確保に関しては、長年にわたり課題が残されている。夏作として、ローズグラス、ギニアグラス、スーダングラス、栽培ヒエ、セタリア、テフグラスなどの暖地型一年生牧草が市販されているものの、これらが導入されて安定的に栽培された例は少ない。その理由として、これらの暖地型牧草はいずれも単年利用であり、毎年IRG収穫後に播種しなければなら

ないため、播種作業に多くの労力とコストがかかる点が挙げられる。IRGの種子が安価で大量流通しているのに対し、暖地型一年生草種の種子価格は相対的に高く、経済的負担が大きい。また、IRGの収穫期と暖地型草種の播種適期が重なるため、圃場作業が競合し、梅雨入り前は極めて短い期間に作業を集中させざるを得ない。IRGの収穫と調製作業が少しでも遅れると、暖地型草種の播種が梅雨入りにかかり、播種期を逸してしまう可能性が高まる。さらに、暖地型一年生草種の生育が秋季に長引くと、次年度のIRG播種が遅れ、以降の作業スケジュール全体に影響する。加えて、暖地型牧草はIRGに比べて栄養価および家畜嗜好性が劣る点も導入の障壁となってきた。このような要因から、温暖地から暖地ではIRG収穫後の圃場が利用されず放置されている例が少なくない。

一方で、IRGの生育が停滞する初夏から夏季にかけて、一年生イネ科野草であるメヒシバ（九州では「ホトクイ」と呼ばれる）が

自然発生して圃場を覆うように繁茂することは、温暖地から暖地ではよく知られている（写真1）。メヒシバは雑草として認識されることが多いが、粗飼料として十分な利用価値を有している。そのため、九州ではIRGの収穫後に自然発生したメヒシバを収穫し、夏季の粗飼料源として利用する事例も多く見られる。しかしながら、IRGとメヒシバによる連続植生を用いた粗飼料生産体系は確立されておらず、科学的検討や技術開発がほとんど行われてこなかった。



写真1 メヒシバ（ホトクイ）の草姿

2 目的

このような中、宮崎県宮崎市の黒毛和種繁殖・肥育一貫経営の長友牧場では、増加する遊休農地を活用しつつ、IRG収穫後に自然発生するメヒシバを計画的に利用する独自の生産体系を確立していた。同牧場では、これら自然発生するメヒシバに施肥を行い、適切な生育ステージで収穫することによって、夏季の粗飼料を低コスト、かつ、省力的に生産している（写真2）。この粗飼料生産方法は、

種子を購入せず播種作業を行わないため非常に作業負担が小さく、また、増加する遊休農地の保全にも寄与している。本調査研究では、長友牧場のIRGとメヒシバ連続二毛作体系を詳細に調査し、その作業スケジュール、草種転換時期、収量および栄養価、さらに、これら粗飼料について家畜の生育ステージ別の給与体系を明らかにすることとした。

イタリアンライグラス草地



秋に播種して、梅雨前まで収穫
(写真は3月下旬)

メヒシバ草地



イタリアンライグラスの衰退後、
メヒシバは埋土種子から自然発生
(写真は7月上旬)

草種
交代



写真2 同一圃場のイタリアンライグラス草地とメヒシバ草地

3 経営体の概要

長友牧場は、地域の遊休農地を借り受けて粗飼料を生産している。その面積は年々増加し、従来の播種中心の夏作体系では、作業負荷が過大となりつつあった。そのため、IRG栽培後に自然発生するメヒシバに着目し、播種作業を行わず、メヒシバの生育を促すことで、粗飼料生産を行う体系へ移行した。これにより、暖地型牧草の種子購入コストはゼロとなり、播種作業自体が不要となった。生産されたIRGやメヒシバのロールサイレージ

および乾草の大部分は自家で消費し、残りは地域の畜産農家へ販売することで、地域全体の粗飼料供給にも貢献していた(写真3)。加えて、地域の水田で栽培されている稲ホークロップサイレージ(WCS)の収穫と稲わらの回収も行っていた。このように長友牧場における粗飼料は、すべて自給および地域での耕畜連携による生産物で毎年確保できていた(表)。



写真3 メヒシバの乾草調製の様子(左)と乾草ロール(右)

表 長友牧場の飼養頭数と自給飼料栽培面積

生育ステージ	母牛	育成牛	子牛	肥育牛
飼養頭数	117頭	18頭	80頭	15頭

耕地	冬作	夏作
水田		イネWCS（収穫のみ）50 ha
水田	イタリアンライグラス 5 ha	メヒシバ 5 ha
畑地	イタリアンライグラス 30 ha	メヒシバ 30 ha

資料：筆者作成

4 調査の方法

(1) 圃場における連続二毛作栽培の調査

本調査は、IRGとメヒシバの連続二毛作栽培を行っている2ヘクタール（ha）の圃場で実施した。IRG品種として、種子価格が安価で最も種子流通量の多い中生品種「ガルフ」と、同じ中生の立型で再生力に優れる「タチムシャ」を用い、2024年10月18日に両品種をそれぞれ10アール（a）当たり3キログラム（kg）の播種量で、1ha（100a）を耕起播種した。

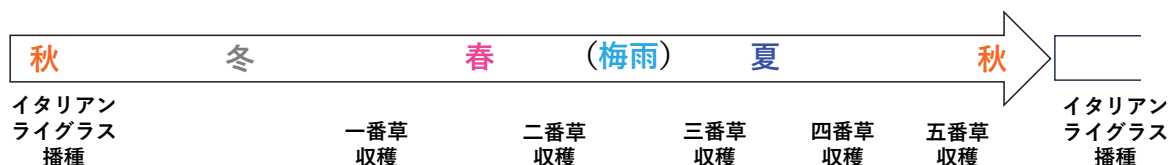
施肥では、基肥として牛糞堆肥を10a当たり2トン、石灰を同じく40kg、化成肥料同じく3.5kgNを施用し、早春施肥および各番草

収穫後の追肥により、適宜、窒素供給を行った。25年には4月11日、5月26日、7月15日、8月23日、10月15日の計5回の収穫を実施した（図1）。

各番草の収穫直前には、各区で4箇所1平方メートル（m²）を地上10センチメートルで刈り取り、構成草種を分別して乾物収量を測定した。また、収穫したIRGおよびメヒシバを飼料分析し、粗タンパク質（CP）および可消化養分総量（TDN）を分析した。

さらに、メヒシバの埋土種子の発芽動態を把握するため、各番草の収穫前に表土を採取し、インキュベータで発芽させ、発芽可能な埋土種子数を推定した。

図1 イタリアンライグラスとメヒシバの連続二毛作栽培スケジュール



化成肥料 3.5kgN/10a 化成肥料 3.5kgN/10a 化成肥料 3.5kgN/10a 化成肥料 3.5kgN/10a 化成肥料 3.5kgN/10a

堆肥 2t/10a
石灰 40kg/10a

資料：筆者作成

(2) イタリアンライグラスとメヒシバの 給与方法の調査

繁殖・肥育一貫経営の場合、繁殖牛、子牛、育成牛、肥育牛といった生育ステージが異なる牛を飼養する。自給粗飼料については、

IRGとメヒシバ以外にも稲WCSの収穫と地域の耕種農家の水田から稲わらを収集しており、どの粗飼料をどの生育ステージの牛に給与しているのかについて聞き取り調査を行った。

5 調査結果と考察

(1) イタリアンライグラス—メヒシバ 植生の季節動態

図2に、ガルフ区とタチムシャ区の草種ごとの乾物収量の季節変化を示した。一番草は、両区ともにIRGの出穂始めの4月11日に収穫した(図1)。両区ともに、雑草はほとんど見られなかった。乾物収量は、ガルフ区が10a当たり708kgであるのに対し、タチムシャ区は10a当たり927kgと高かった。今回用いたIRG品種「タチムシャ」は、立型の特性を有していたことから、「ガルフ」に比べると倒伏は少なかった。乾物収量の差は、倒伏程度の差によるものだと考える。

二番草の収穫は、梅雨入り前の5月26日に行った(図1)。二番草の優占草種もIRGで、両区ともに開花期～結実期であった。暖地では、梅雨入りすると、予乾をしてロールペールに梱包する体系で収穫することが困難になる。そのため、自給飼料生産者は、5月下旬までにIRGの収穫を終えたい。「ガルフ」区と「タチムシャ」区の乾物収量は、10a当たり300kg程度であった(図2)。また、両区ともに二番草の群落内では、すでにメヒシバの出芽が確認できた。

三番草の収穫は、梅雨明けの7月15日に行った(図1)。三番草からは、両区ともに、優占草種はIRGからメヒシバに移行した。

両区ともメヒシバの出穂期に収穫し、乾物収量は10a当たり600kgを超えていた。IRGと雑草は、ほとんど含まれていなかった。メヒシバのような単年生の暖地型イネ科草種は、出穂後、急速に栄養価が低下する。そのため、出穂期以前に収穫することが望ましい。三番草の収穫は、梅雨明け後に天気が続くとすぐに行うようにしていた(図1)。

その後、四番草の収穫は8月23日、五番草の収穫は10月15日に行った。メヒシバの乾物収量は、「ガルフ」収穫区と「タチムシャ」収穫区ではほとんど変わらず、四番草が10a当たり480kg、五番草が10a当たり300kg程度であった。五番草には、オヒシバの混入がやや確認された。五番草の収穫は、毎年必ず行うのではなく、四番草後、メヒシバの生育が旺盛な場合にのみ行っていた(図1)。IRGの播種を行うには、前植生の地上部を除去する必要があり、9月に入ってもメヒシバの生育が良い場合には、掃除刈りを兼ねて五番草を収穫していた。

図3には、単位面積当たりの発芽可能なメヒシバの埋土種子数の変化を示した。3月16日の時点で、「ガルフ」区および「タチムシャ」区の埋土種子数は、両区ともに1㎡当たり4万個以上であった。一番草収穫直前の4月11日には、同3万2000個以下まで低下した。さらに、二番草収穫直前の5月26日

には、同2万個以下まで低下した。三番草以降は、同2000個以下となった。メヒシバは、曝光や変温によって発芽が促進されるため、刈り取りによる地表環境の変化によって一斉に出芽する。IRG群落内にメヒシバの実生が確認できるようになったのは、二番草収穫直前の5月26日の調査以降である。しかし、3月16日以降、IRG群落内でメヒシバ種子は徐々に減少している。このことから、メヒシバは一番草のIRG群落内でも出芽はしているが、IRGの生育が旺盛なため、光競合に

敗れて群落内で枯死していたと考えられる。一番草収穫以降はIRGの生育も弱まりだしたため、出芽したメヒシバ個体の一部は生き残り、二番草群落内で観察されたと推測される。また、二番草収穫による地表の光条件と温度条件の変化により、残っていたメヒシバ埋土種子のほとんどが出芽したと考えられる。一方、IRGが夏季の生育停滞の時期を迎えたことで、出芽したメヒシバは十分な光合成が可能となり、IRG優占植生からメヒシバ優占植生に急激に変化したと考えられる。

図2 草種毎の乾物収量

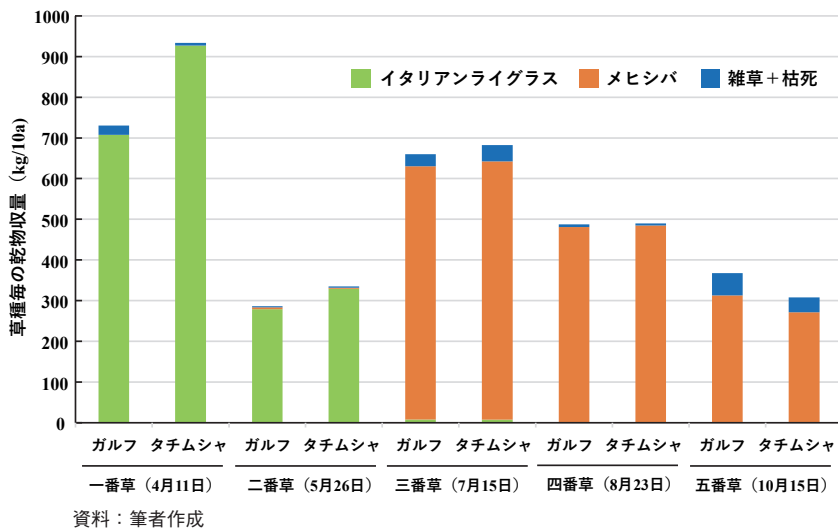
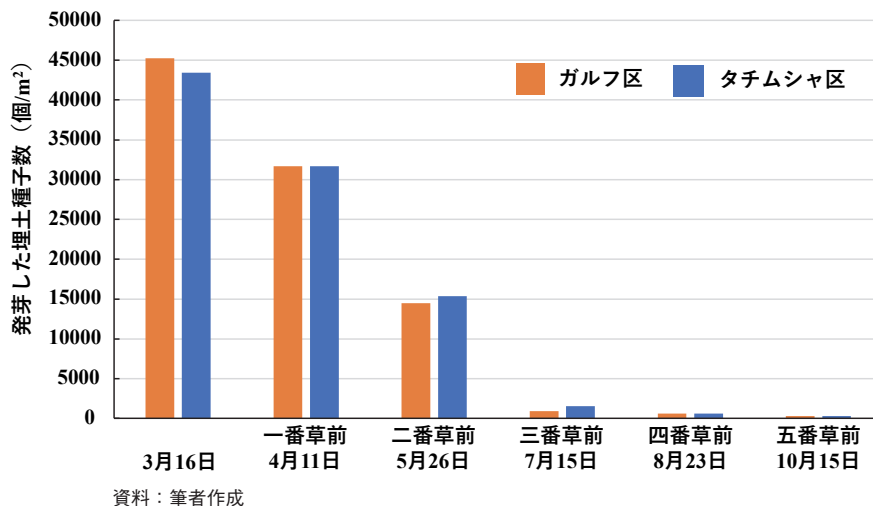


図3 メヒシバ埋土種子数の推移 (休眠覚醒した種子のみ)



(2) イタリアンライグラスとメヒシバのTDNとCP

図4には、一番草と二番草のIRGのTDN(%)とCP(%)を示した。IRGのTDN(%)は、一番草では「ガルフ」、「タチムシャ」ともに65%以上を、二番草では両区ともに55%を示した。CPは、両区の一番草と二番草で9~11%であった。

図5には、三番草、四番草および五番草のメヒシバのTDN(%)とCP(%)を示した。「ガルフ」収穫区と「タチムシャ」収穫区の

メヒシバのTDN(%)とCP(%)はほぼ同じ値であったが、収穫時期の間では値が異なっていた。三番草のメヒシバはTDN59%、CP10%であり、暖地型草種の栄養価としては高い値を示した。四番草のメヒシバは、TDN53%、CP10.5%であった。施肥を行っていない五番草のTDNは49%、CPは三番草と四番草に比べるとやや低く、8%であった。収穫回数が進むにつれて、メヒシバのTDNは徐々に低下する傾向が見られたものの、暖地型牧草と同等の栄養価を示した。

図4 イタリアンライグラスの一番草と二番草の栄養価

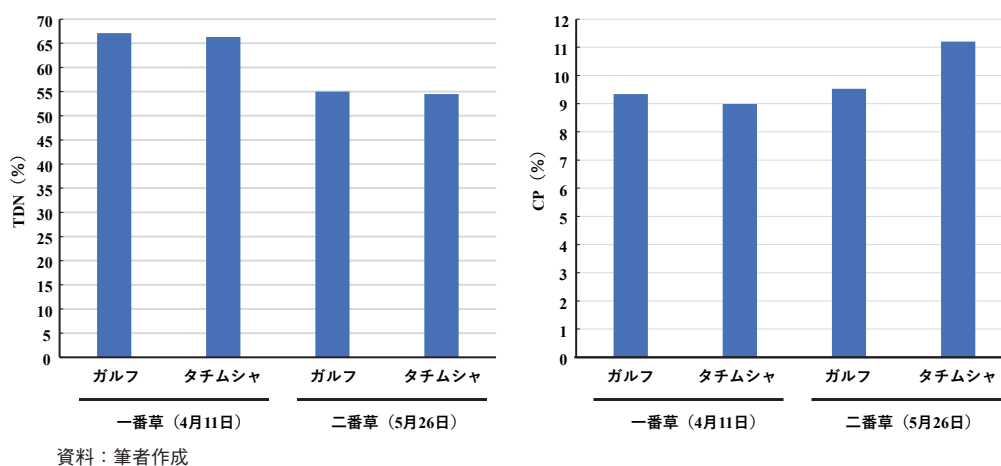
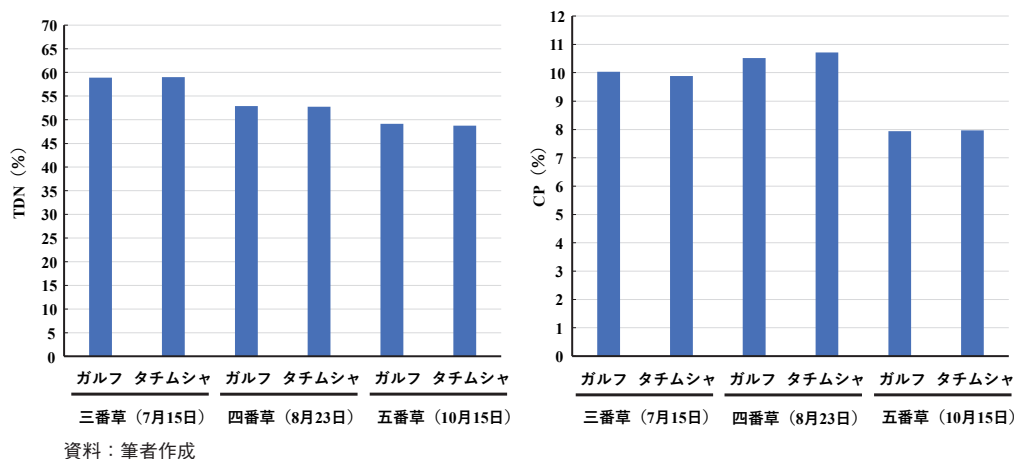


図5 メヒシバの三番草、四番草および五番草の栄養価



(3) 家畜への粗飼料給与体系

図6には、長友牧場の粗飼料給与体系を示した。長友牧場の粗飼料はほぼ全て自給もしくは地域から収集したものであった。粗飼料の種類としては、IRGとメヒシバ以外にも稲WCSと稲わらも毎年確保している。IRGは一番草と二番草があり、メヒシバは三番草、四番草ならびに五番草があった。すなわち、7種類の粗飼料を、毎年確保している。

子牛の販売は、長友牧場の収益の主軸であることから、子牛の発育、特にルーメン（第一胃）の発達についてこだわって飼養していた。子牛の生育ステージは、ルーメンの発達段階に当たり、肉用牛の生育ステージの中でも消化性の高い粗飼料を給与する必要があることから、自給粗飼料の中で最も良質なIRG一番草と稲WCSを1対1の割合で混合して

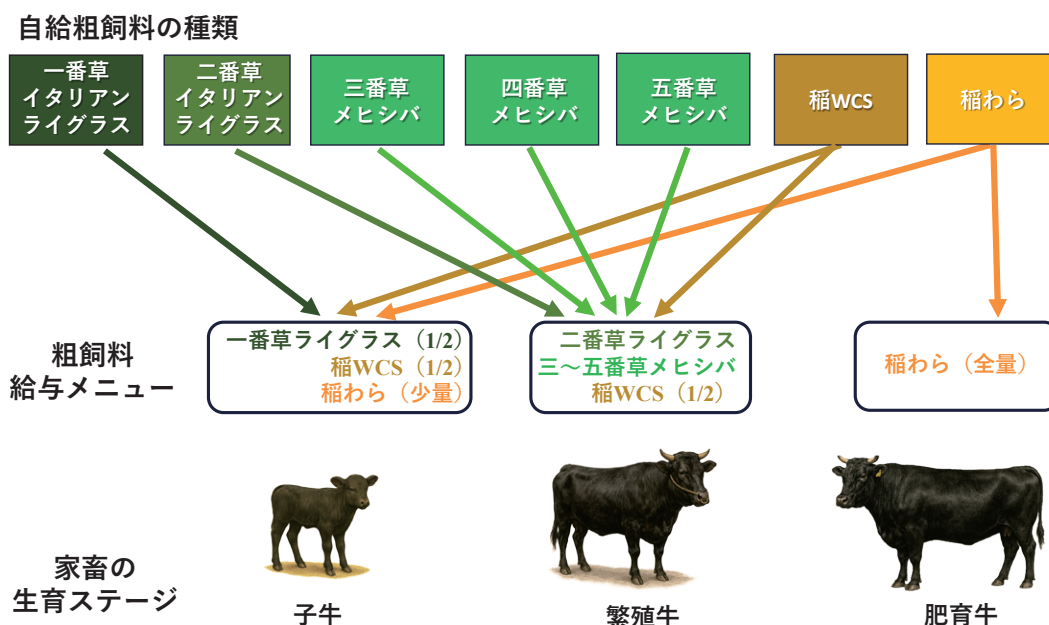
いた。また、良質な粗飼料だけでは丈夫なルーメンに発達しないという考えから、物理的な刺激をルーメンに与えるために稲わらを少量混合していた。この粗飼料給与体系により飼養された子牛の過去4年間の日増体量は、去勢が1日当たり1.04～1.10kg、雌が同0.94～0.96kgで、宮崎県の市場平均より高い値であった。

繁殖牛には、分娩前後以外は過肥による繁殖障害を予防するため、IRGに比べるとTDNの低いメヒシバと稲WCSを主体に給与していた。

肥育牛は、一般的な肥育飼養の場合と同じく、粗飼料の全量を収集した稲わらとしていた。

このように、各粗飼料の品質特性を踏まえた給与体系が適切に構築されているのが、長友牧場の特徴である。

図6 長友牧場の家畜と粗飼料給与体系



資料：筆者作成

6 今後解決すべき課題

IRGとメヒシバの連続二毛作体系は、夏作の播種を完全に省略できるため大幅な省力化が可能であり、種子購入費用がかからないことでコストも大幅に削減できる。また、IRG収穫後、すぐにメヒシバが自然発生するため、IRG収穫と夏作播種の作業競合を回避できる利点がある。さらに、夏季の粗飼料を毎年安定的に確保でき、地域の遊休農地の活用にも貢献するなど、多方面にわたる利点を有している。

しかし、連続二毛作体系については、解決しなければならない課題が残っている。

一つ目は、メヒシバは市販の牧草ではないため、種子を購入できない点である。メヒシバは、全国の路傍や空き地など、どこにでも見られるありふれた野草であり、遊休農地のように元来農地であった土地を耕起すれば、必ず自然発生する。しかし、長友牧場の圃場でも、メヒシバの単一植生になるには3年程度を要していた。また、南九州には、同じようにIRGの栽培後、自然発生したメヒシバを収穫している生産者は多いが、長友牧場のようメヒシバ単一の植生になっている圃場ばかりではない。今後、多くの生産者がIRGとメヒシバの連続二毛作体系を利用できるようにするためには、IRG栽培後にメヒシバが優占する要因とメカニズムを解明し、遊休農地から1～2年でIRGとメヒシバの単一植生に移行させる技術を開発する必要がある。

二つ目は、連続二毛作体系に有利なライグ

ラスの品種選択の必要性である。国内のIRG種子の流通量は、「ガルフ」が4割を占め、圧倒的なシェアを誇っている。その最大の理由は、種子が安価なためである。今回の現地調査研究では「ガルフ」と同じ中生の優良品種「タチムシャ」を比較草種として利用したが、一番草の倒伏程度の違いによって収量が微増したにとどまった。「ガルフ」より種子価格に割高感のある優良品種を生産者が導入するには、「ガルフ」と比較して明確な長所を実感してもらう必要がある。連続二毛作体系では、梅雨入り前の暖地型牧草の播種の期間を省略できることから、中生の「ガルフ」よりも出穂時期が遅く、収量性と再生力に優れた晩生品種の導入についても検討する必要がある。

三つ目は、自給粗飼料の生産量と消費量のバランスが崩れ始めている点である。長友牧場では、生産した粗飼料を自らが飼養している家畜に給与するだけでなく、地域の畜産農家に低価格で販売している。農地を使ってほしいという要望は年々増えているが、作付けを行う手が回らなくなってきていた。また、地域の畜産農家の廃業が増加してきたため、粗飼料の生産量を上げて売り先が減少してきていた。この問題は、宮崎県だけでなく、全国的な傾向であると考えられることから、農地の保全と自給飼料の消費先の確保のバランスをいかに保っていくかが、今後の粗飼料生産と消費の重要な課題となるであろう。

参考文献

- 1) 中央畜産会 (2009) 日本標準飼料成分表 (2009年版). 中央畜産会, 東京, 25-103
- 2) 中央畜産会 (2022) 日本飼養標準 肉用牛. 中央畜産会, 東京, p59-65
- 3) 池田堅太郎, 後藤貴文, 飛佐学, 下條雅敬, 増田泰久. (2003) イヌビエ (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) とメヒシバ (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.) の発芽に及ぼす光と温度の影響. 日本草地学会誌 49 (1) : 28-32
- 4) 池田堅太郎, 後藤貴文, 飛佐学, 下條雅敬, 増田泰久. (2003) 九州中部高原地域の採草地におけるイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) とメヒシバ (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.) 埋土種子の休眠覚醒の進行と発芽特性の変化. 日本草地学会誌 49 (3) : 238-242
- 5) 池田堅太郎, 後藤貴文, 飛佐学, 下條雅敬, 増田泰久. (2003) 地表部の植被と刈取りがメヒシバ (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.) とイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) 種子の発芽時期に及ぼす影響. 日本草地学会誌 49 (4) : 373-378
- 6) 池田堅太郎, 林恵介, 後藤貴文, 衛藤哲次, 飛佐学, 下條雅敬, 増田泰久. (2004) 光質の違いがイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) とメヒシバ (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.) 種子の発芽に及ぼす影響. 日本草地学会誌 49 (6) : 640-644
- 7) 池田堅太郎. (2014) 草地雑草ファイル メヒシバ. DAIRYMAN 第64巻第4号 : 58
- 8) 池田堅太郎 (2025) 九州における牧草地・飼料畑の雑草被害の現状と対策. グラス&シード46 : 39-50
- 9) 梨木 守, 野本達郎, 目黒良平. (1988) 草地におけるメヒシバの発生・繁茂に及ぼす施肥・刈取りの影響. 雑草研究 33 (1) : 31-40