

自給飼料を利用した和牛繁殖の実証的調査研究（7）

小 川 増 弘・吉 沢 哲

目 次

- 1 はじめに
- 2 農場の成績
 - 1) 繁殖雌牛の飼養実績
 - 2) 繁殖雌牛の繁殖成績
 - 3) 子牛の体重
 - 4) 子牛の出荷成績
 - 5) 飼料生産と堆肥生産
 - 6) イネWCSの購入と給与
 - 7) 飼料自給率及び生産費の試算
 - 8) バンチマーキングによる経営診断
- 3 結果の要約と今後の取組み
- 4 文 献
- 5 イネWCS生産地の現地調査
 - 1) 調査に当たって
 - 2) 調査対象者の概要
 - 3) 調査結果の概要
 - 4) イネWCSの収穫・調製技術
 - 5) 今後の課題

1 はじめに

肉用牛に関する統計資料によれば（農林水産省 畜産統計 2019年2月1日現在）、飼養戸数は4万6,330戸で前年に比べて2,000戸（4.1%）減少、飼養頭数は251万3,000頭で、1万1,000頭（0.4%）減少、1戸当たり飼養頭数は54.1頭で2.1頭の増加となった。参考として1年前の2018年2月1日現在の畜産統計をみると、肉用牛の飼養戸数は、4万8,300戸で、前年と比べて1,800戸（3.6%）

減少、飼養頭数は251万4,000頭で、前年に比べて1万5,000頭（0.6%）の増加、1戸当たりの飼養頭数は52.0頭で、2.1頭の増加であった。このように2年間の変化を比較すると飼養戸数は共通して減少傾向、1戸当たり飼養頭数は共通して増加、飼養頭数は増加から減少へと傾向に変化があった。

農林水産省が公表している‘飼料をめぐる情勢（データ版）（2019年9月）’によれば、2018年度の大家畜1頭当たり飼料作物の作付面積は北海道で45.0a／頭、都府県で15.0a／頭、全国で25.3a／頭であった。大家畜経営における自給飼料割合の推移（TDNベース）の内、繁殖経営をみると、2016年は44.6%で前年より2.5ポイント減少した。稲発酵粗飼料（イネWCS）の作付面積は4万2,545haとなり、前年まで続いた増加傾向から反対に348haの減少となった。大家畜経営における粗飼料給与率の推移（TDNベース）によると、肉用牛の繁殖経営では2017年度は58.1%で前年度より2.5%減少した。自給飼料生産コストは都府県のサイレージをみると、92円／TDN kgで前年度の88円／TDN kgと比較して4円上昇した。

このような統計資料に示された肉用牛の飼養や自給飼料生産の動きの中で、当研究所の実験農場が取り組んできた「自給飼料を利用した肉用繁殖雌牛の飼養」について主に2018年度に得られた成績を以下に取りまとめた。また、2018年度に購入したイネWCSについては給与状況に加えて生産地である茨城県大洗町の飼料イネ栽培水田を視察し、関係者から得た情報を整理した。

なお、実験農場スタッフの氏名と職名は以下の通りで前年度と同様である。

吉沢 哲（副農場長）、宮下好広（嘱託）、黒澤路子（主事補）、井出豊松（非常勤嘱託）

2 農場の成績

2018年度の実験農場における黒毛和種繁殖雌牛及び生産子牛に関する成績を項目ごとに整理した。

1) 繁殖雌牛の飼養実績

繁殖雌牛の飼養頭数について、2018年4月から2019年3月までの12か月の月初めの飼養頭数及び月末の飼養頭数の平均値をその月の飼養頭数、12か月分の

平均値を2018年度の平均飼養頭数とした。飼養頭数が変動する要因としては、淘汰があれば減少し、育成牛（繁殖用もと牛）を14か月齢に達して未経産の繁殖雌牛に繰入れると増加する。2018年度については、淘汰に伴う販売4頭、育成牛から未経産牛への繰入れが2頭であった。2018年度の飼養頭数は52.0頭から始まって最少50.0頭から最多52.0頭の範囲内で変動し、年度を通した平均飼養頭数は50.6頭であった。（図1）。この頭数は過去3年間の平均値54.9頭と比べて減少している。この頭数が繁殖雌牛1頭当たり経費等を試算する時の母数となる。

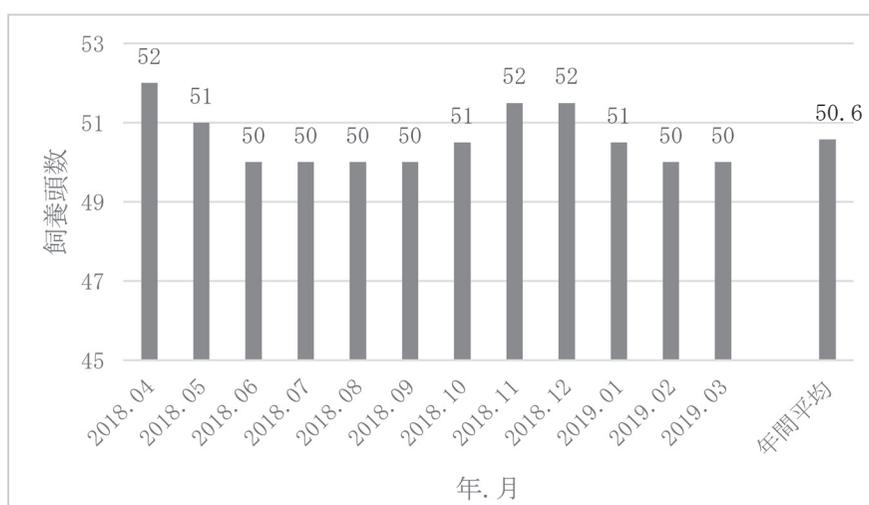


図1 繁殖雌牛の月毎の飼養頭数と年度間の平均飼養頭数

飼養している繁殖雌牛がどのような産次数であるかを知ることが生産される子牛がどのような産次数の繁殖雌牛から生まれたのかを知る上で重要な情報である。月別の平均値は5.8産次から始まって途中の6.3産次を経て年度末の3月には6.1産次となり、年度平均は6.1産次であった（図2）。

2) 繁殖雌牛の繁殖成績

2018年度の繁殖雌牛の分娩成績を表1に示した。49頭が分娩し、内47頭は母子ともに健康な状態での分娩であった（分娩時の介助1頭を含む）が、2頭は死産であった。47頭の子牛の内、2頭が成育途中で死亡し、年度末時点で45頭が出荷あるいは育成中であった。過去3年間をみれば、死産は1.7頭/年であったのと比べてやや増加した。無事に産まれた子牛がその後の育成中に死亡した

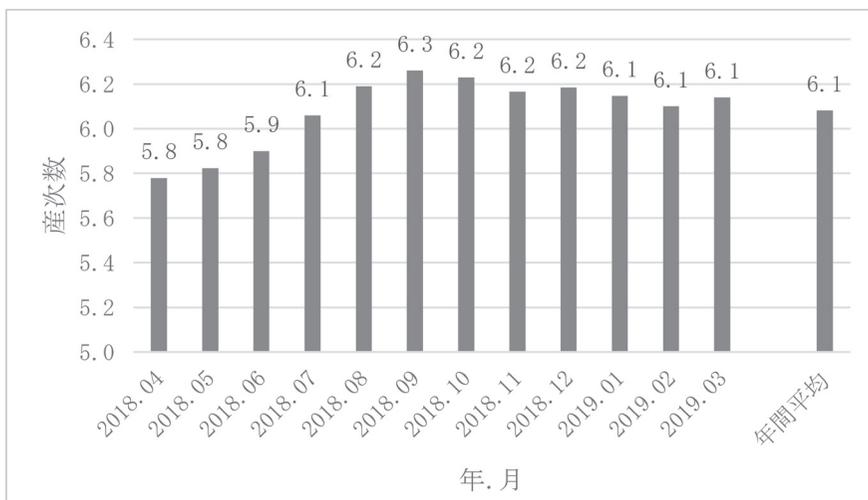


図2 繁殖雌牛の月別平均産次数と年間平均産次数

例は過去3年間0頭であったことと比べても複数頭の死亡発生（4.3%）は悔やまれることである。代用牛や人工乳の販売業者に現状を説明し対策を検討したが十分な克服には至っていない。

宮崎県綾町の事例紹介の中に‘NOSAIみやざき’管内の1,408戸、34,480頭の調査結果が紹介されている（出典の詳細は後述する）。『人工哺乳で飼育される子牛の死亡廃用事故率は5.1%であり、自然哺乳の3.2%と比較して高く推移している』、『原因として呼吸器病や消化器病などの感染症が自然哺乳と比較して多いのが人工哺乳の特徴であり、感染症対策が必要となっている』、『自然哺乳の場合、母牛と密に接触できることから、リッキング（子牛を強くなめる行動）の効果が大きい』ことを指摘している（上松、2019.3）。3万頭以上の子牛のデータを基にした指摘であり興味深い。当農場では母牛の繁殖率向上をより優先的に考慮して代用乳利用（人工哺乳）を行っているが、母乳利用期間を当初の1週間から現在は3週間程度に延長する等子牛の負担軽減に努めているところである。

人工授精については、分娩に要した平均受精回数は1.7回、受胎率は59%であった。過去の3年間平均受精回数1.56回、受胎率64.5%と比べて大きな違いはなかった（小川ら 2018）。初回の受精での受胎は、分娩した頭数49頭中29頭（59%）であった。経産牛の空胎日数は83日、分娩間隔は375日、未経産2頭の初産日齢は平均701日であった（表1）。分娩間隔について過去3年間の平

均が369日であったことから6日の増となった。分娩間隔の分布をみると、47頭中の31頭（66%）が1年（365日）以内であった一方で、1年をさらに1か月上回る396日以上は8頭（17%）に及び、全体の分娩間隔を長くした。分娩間隔が396日以上であった8頭によって全体の分娩間隔が20日の増加となった（図3）。

表1 分娩成績

| 項目 | 頭数 | 割合 (%) | 日数 |
|-----------|------|--------|-----|
| 飼養頭数 (平均) | 50.6 | 100 | |
| 分娩頭数 | 49 | 97 | |
| 正常分娩 | 47 | 93 | |
| 死産 | 2 | 4 | |
| 事故 | 2 | 4 | |
| 授精回数 | 1.7 | | |
| 受胎率 | | 59 | |
| 初回受胎 | 29 | 59 | |
| 空胎期間 | | | 83 |
| 分娩間隔 (日) | | | 375 |
| 初産日齢 (日) | | | 701 |

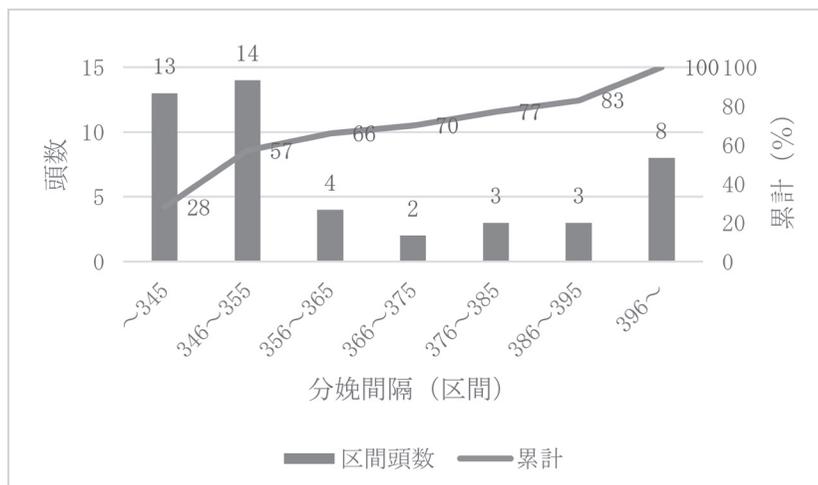


図3 分娩間隔の区間頭数比較

本年度の平均妊娠期間は293日であった。これは当初前提としていた妊娠予定期間285日を8日上回った。表1に示した空胎期間83日は1年1産を達成するための目安とされる空胎期間80日と比べて3日しか多くなかったにも関わらず、分娩間隔が375日で1年（365日）よりも10日多かった。この10日間の内の8日間は技術的な影響よりも繁殖雌牛の生理的な現象である妊娠期間の長さで

あることを考慮する必要がある。

3) 子牛の体重

2018年度に生まれた47頭（死産を除く）の雌雄の内訳は雄子牛30頭（63.8%）、雌子牛17頭（36.2%）であり雌子牛に比べて雄子牛の方が76%多かった。平均生時体重は雄子牛33.3kg、雌子牛28.2kgであった。雄子牛は35kg以上が12頭（40%）であったが雌子牛では0頭であった。一方、25kg未満の低体重の子牛は雌子牛のみ5頭（29.4%）であった（図4）。このように2018年度の子牛の生時体重は雌雄の差が明確（雌子牛<雄子牛）であった。

乳用牛については血液成分から健康状態を把握する血液代謝プロファイルテストが導入されボディコンディションスコアと合わせてより説得力のある栄養管理が行われている。肉用の繁殖雌牛においても同様のプロファイルテストが行われるようになってきた。農場においては繁殖雌牛が摂取する飼料の質的な幅は意外と大きい。放牧を行っている時期のように比較的高蛋白な牧草を自由に摂取できる時期があり、比較的低蛋白、低TDNのロールベールサイレージを摂取する時期、自家産粗飼料の給与が完了して低品質（低蛋白、低TDN）の輸入乾草の摂取が中心となる時期と言う具合に季節によって飼料成分や栄養価が大きく異なっている。更に加えるならば、同じ時期でも牛群内の社会的な順位が高く比較的自由に飼料を摂取できる牛もいれば順位が低くて飼料の自由な

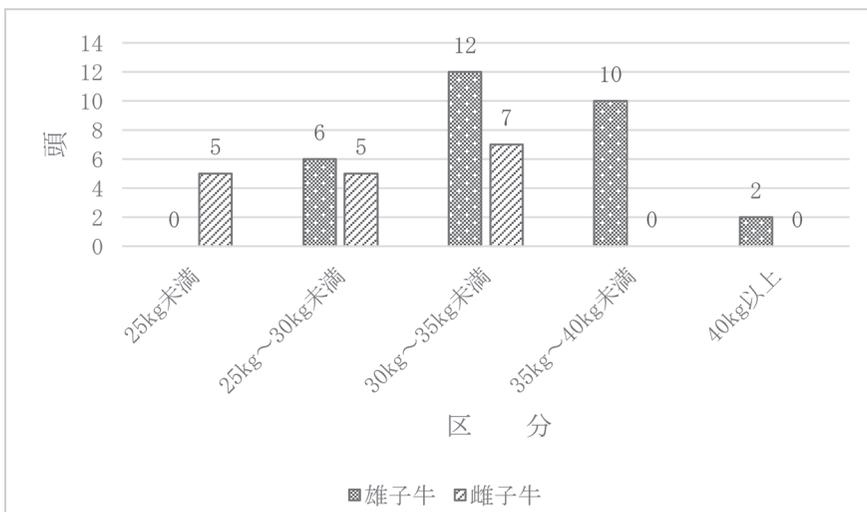


図4 雌雄別の生時体重区間の頭数分布

摂取が抑制される状態の牛もいると考えられる。分娩前の増し飼い期間が施設の制約から短いと言う問題もあり、生産子牛の生時体重を考えるに当たって繁殖雌牛の栄養状態をより科学的に把握することが今後一層必要となろう。

4) 子牛の出荷成績

2018年度に出荷したのは原則として2017年6月以降～2018年5月までに生まれた子牛である。2018年度に生まれた子牛とは10か月のずれがあって対応していない。この期間に生まれた雌子牛2頭を繁殖もと牛として農場内に保留したので出荷成績からは除いた。出荷した47頭は雄子牛（去勢）32頭（68%）、雌子牛15頭（32%）について成績を検討した。

家畜市場で上場時に測定した体重の平均値は去勢子牛294kg、雌子牛282kgであった。日齢は去勢子牛、雌子牛それぞれ302日齢、305日齢、日齢体重はそれぞれ、0.976kg/日齢、0.926kg/日齢であった。販売額は720,462円、661,968円であった。販売価格を体重1kg当たり単価は、2,442円/kg、2,358円/kgであった。総販売額は2,305万円、993万円で合計販売額は3,298万円であった。2017年度と比較すると、去勢子牛では体重が305kgから294kgに減少、1頭当たりの販売額は87,243円の減少となった。雌子牛では、体重は270kgから282kgに12kgの増加、販売額は55,974円の増加となった。販売総額は438万円の減少であった。前年度が当農場にとっては今までに最も販売総額が多かったのであるが、それと比較して雌子牛の出荷頭数が少なかったことが影響しているが、雌子牛に比べて去勢牛の出荷割合が多かったことによって総額の減少は抑えられたと言えよう（表2）。

表2 農場出荷牛の成績

| 項 目 | 去勢子牛 | 雌子牛 | 合 計 | 全 平 均 |
|-------------|---------|---------|--------|---------|
| 頭数 (頭) | 32 | 15 | 47 | — |
| 体重 (kg) | 294 | 282 | — | 290 |
| 日齢体重 (kg/日) | 0.976 | 0.926 | — | 0.960 |
| 日齢 (日) | 302 | 305 | — | 303 |
| 単価 (円/kg) | 2,442 | 2,358 | — | 2,415 |
| 販売額 (円/頭) | 720,462 | 661,968 | — | 701,794 |
| 販売総額 (千円) | 23,055 | 9,930 | 32,985 | — |

全平均は頭数を加味した平均値

全農茨城県本部家畜市場でセリにかけられた全頭と農場が上場した全頭の成績を比較した。比較する頭数に大きな差がある（去勢子牛は1,110頭に対して32頭、雌子牛は811頭に対して15頭）ことを前提に考えなければならないが、出荷体重では去勢子牛で19kg少なく、雌子牛で5kg少なかった（（公社）茨城県畜産協会ホームページより）。1頭当たり販売額は去勢子牛で8万円少なく、雌子牛ではほぼ同額であった（表3）。去勢子牛で販売額の差異について検討の余地がある。前報でも報告したところであるが、2017年度は雌子牛の販売額が上位5頭の内、4頭の移動先（購買者の居住地）が山形県であった（小川、他2017）。2018年度においても同様の傾向があり、販売額が1位と2位の購買者の居住地は山形県であった。

表3 農場出荷牛と市場全体の比較

| 性別 | 対象 | 頭数 | 体重 | 販売額 | 1kg単価 |
|------|------|-------|-----|---------|-------|
| 去勢子牛 | 市場全体 | 1,110 | 313 | 800,914 | 2,559 |
| | 農場出荷 | 32 | 294 | 720,462 | 2,445 |
| 雌子牛 | 市場全体 | 811 | 287 | 660,271 | 2,306 |
| | 農場出荷 | 15 | 282 | 661,968 | 2,358 |

市場：全農茨城県本部家畜市場

5) 飼料生産と堆肥生産

(1) 採草地のサイレージ生産

採草地において収穫した牧草はロールベールに成形してラッピングしサイレージ発酵の後にパドックや分娩房で繁殖牛に給与した。採草地810a（前年度の採草地面積945aより135a減少）に栽培したイタリアンライグラスを1～3番草、オーチャードグラス主体の混播牧草及びリードカナリーグラス1、2番草を収穫した。収穫したロールベールは1番草が293個（55%）、2番草が167個（32%）、3番草は60個（11%）、草種別ではイタリアンライグラス190個（36%）、オーチャードグラス主体の混播牧草269個（51%）、リードカナリーグラス61個（12%）であった。10a当たりのロール個数は、イタリアンライグラス（5.8個）、オーチャードグラス主体の混播牧草（6.9個）、及びリードカナリーグラス（6.4個）であった（表4）。

ロールベールサイレージの飼料成分及び発酵品質を表5、6に示した。農場産の牧草を分析した結果、粗蛋白質が低いこと、オーチャードグラスはテタニー比（K / (C a + M g) 当量比）が高いことは改善すべき点であろう。硝酸態窒素がN.Dであったことは給与に当たっては安心な点である。乾物当たりのTDN含量は50%程度あるいはそれ以下で決して高い数値ではない。しかし、繁殖雌牛の維持に要するTDN濃度が高くないことを考慮すると、粗蛋白質の多い飼料を幾分でも補充して栄養比の適正化を図るべきであろう（表5）。

表4 作付面積と草種別・番草別の生産量（ロール個数）

| 草 種 | 面積(a) | 番 草 | | | その他 | 生産量 |
|------------|-------|------------|------|------|-----|-----|
| | | 1 番草 | 2 番草 | 3 番草 | | |
| | | イタリヤンライグラス | 325 | 100 | | |
| オーチャードグラス | 390 | 162 | 107 | 0 | 269 | |
| リードカナリーグラス | 95 | 31 | 30 | 0 | 61 | |
| その他（掃除刈り） | - | | | | 8 | 8 |
| 合 計 | 810 | 293 | 167 | 60 | 8 | 528 |

単位:ロール個数

表5 ロールベールサイレージの飼料成分・栄養価

| 項 目 ・ 草 種 | イタリヤンライグラス | リードカナリーグラス | オーチャードグラス（混播） |
|-------------------|------------|------------|---------------|
| 水分 (%) | 22.4 | 22.5 | 49.4 |
| 粗蛋白質 (%) | 3.7 | 9.6 | 9.35 |
| 粗灰分 (%) | 9.6 | 11.6 | 11.9 |
| 硝酸態窒素 (%) | N D | N D | 0.001 |
| K (カリウム) (%) | 1.5 | 1.5 | 3.9 |
| テタニー比 | 1.3 | 1.4 | 3.0 |
| O C C (細胞内容物) (%) | 8.7 | 11.2 | 18.9 |
| O a (高消化性繊維) (%) | 13.4 | 8.6 | 13.3 |
| O b (低消化性繊維) (%) | 68.3 | 68.66 | 56.0 |
| T D N (%) | 51.0 | 46.9 | 54.3 |

サイレージの発酵品質については、水分含量が低いためにpHを十分に低下させるほどに発酵しなかったが、発酵品質の指標となるV-Scoreはイタリヤンライグラス及びリードカナリーグラスでは100点、オーチャードグラスは72点で

給与上の問題はない水準であった（表6）。

表6 ロールベールサイレージの発酵品質

| 項目 | 草種 | イタリアンライグラス | リードカナリーグラス | オーチャードグラス（混播） |
|---------|-----|------------|------------|---------------|
| 水分 | (%) | 22.4 | 22.5 | 49.4 |
| pH | | 5.9 | 6.1 | 5.3 |
| 乳酸 | (%) | 0.04 | 0.09 | 1.03 |
| 酢酸 | (%) | 0.01 | 0.02 | 0.18 |
| 酪酸 | (%) | N. D. | N. D. | N. D. |
| VBN/TN | (%) | 2.18 | 2.62 | 14.43 |
| V-Score | | 100 | 100 | 72 |

(2) 放 牧

農場内の630aの牧草地に繁殖雌牛を1群で5月から11月まで放牧を実施した。分娩前後の繁殖雌牛は放牧する牛群から隔離し、分娩房に別飼した。その結果として延べ放牧頭数は5,569頭・日であった。1日の平均放牧頭数は38.7頭で延べ放牧頭数を月別にみると、5月から7月までの3カ月間に61%に当たる延べ3,375頭日の放牧が実施された（表7）。

放牧地に生育している牧草は飼料分析に供していないが、前項のサイレージの飼料成分を参考にして述べるならば、粗蛋白質含量は牧草の生育に伴う変動が大きく、若い牧草は高蛋白で一般に生育が進むにつれて低下する。また、カリウム含量がサイレージで得られた測定値と同程度であればテタニー比は高いことが予想され、放牧中にはより一層の注意が必要である（テタニー比：2.2以上が要注意）。

表7 月別の延べ放牧頭数

| 項目 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 |
|----------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| 延べ頭数 頭・日 | 1,166 | 1,041 | 1,168 | 850 | 922 | 188 | 234 |
| 割合 (%) | 21 | 19 | 21 | 15 | 17 | 3 | 4 |
| 累計 (%) | 21 | 40 | 61 | 76 | 92 | 96 | 100 |

(3) 牛ふん堆肥の生産量と使用量

当農場のパドックを含む牛舎内で飼養した繁殖雌牛や子牛が排泄したふん尿は敷料（オガクズ）と合わせて堆肥に調製して貴重な発酵有機物として牧草地に施用して資源循環の畜産となるように努めている。2018年度に購入した敷料（オガクズ）は465m³（大型トラック21台分トン、約120万円）、調製した堆肥の生産量は196トン、前年度からの繰越量23トンを合わせた供給量は219トン、農場の牧草地への施用量は146トンであった。堆肥を810aの採草地に散布したとすると、1.8トン/10aの施用量であった。

6) イネWCSの購入と給与

2018年11月5日に大洗町の水田で生産・収穫・調製されたイネWCSをロール数として50個（総重量は15トン）が搬入され、2019年1月18日から主に未經産牛と分娩房で飼養中の繁殖雌牛へ適宜給与し、同年5月20日までの123日間給与した。イネWCSの飼料成分と発酵品質の分析に提供した（(株)雪印種苗実験農場）。分析結果は、水分含量が60.1%、乾物当たりの粗蛋白質含量は5.2%、TDN含量は50.9%であった（表8）。発酵品質の評価では、pH4.36、原物中の乳酸0.56、酢酸0.19%、酪酸0.07%、VBN/TNは4.82%、V-Scoreは95であった。細断型の収穫・調製の機械で収穫であったこともあって、発酵品質は優れており、繁殖雌牛にとって嗜好性は良好であった（表9、図5）。

購入したイネWCSは50個（19トン）、1個当たり6,610円（運送料込み）、原物では17.4円/kgであった。水分含量60.1%（乾物率39.9%）、乾物当たりTDN含量は50.9%とした場合、単価は乾物当たりでは44.1円/kg及びTDN当たり

表8 イネWCSの飼料成分・栄養価

| 項目 | イネWCS |
|-----------------|-------|
| 水分 (%) | 60.1 |
| 粗蛋白質 (%) | 5.2 |
| 粗灰分 (%) | 17.6 |
| 硝酸態窒素 (%) | ND |
| K (カリウム) (%) | 1.1 |
| テタニー比 | 1.0 |
| OCC (細胞内容物) (%) | 31.1 |
| Oa (高消化性繊維) (%) | 6.3 |
| Ob (低消化性繊維) (%) | 45.0 |
| TDN (%) | 50.9 |

表9 イネWCSの発酵品質

| 項 目 | イネWCS |
|------------|-------|
| 水分 (%) | 60.1 |
| pH | 4.36 |
| 乳酸 (%) | 0.56 |
| 酢酸 (%) | 0.19 |
| 酪酸 (%) | 0.07 |
| VBN/TN (%) | 4.82 |
| V-Score | 95 |

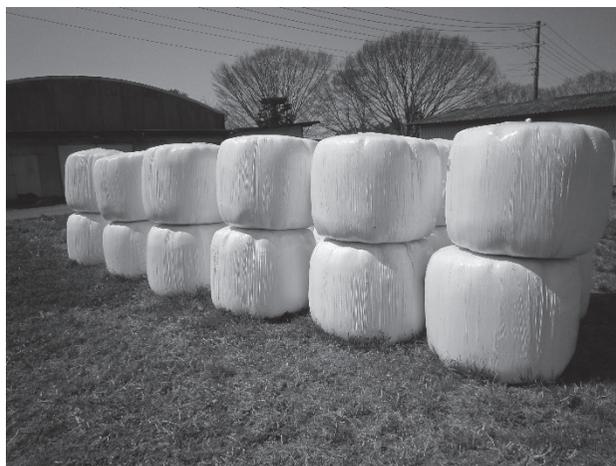


図5 イネWCSの保管状況 (2018.3)

では86.6円/kgであった。後述するように場内産粗飼料の場合は採草のサイレージ利用と放牧を合わせた場合にTDN 1 kg費用価が86.3円と試算されたことから、購入単価は同程度と思われる。

1個のロールを1週間程度で給与する方式では、翌春の4月以降の気温上昇するにつれて、利用の途中から好気的変敗によって品温が上昇する危険性がある。このことは少頭数の繁殖雌牛を飼養している小規模な繁殖経営でロールベールサイレージを利用する場合には以前から指摘されている問題であり、給与する側が解決しなければならない課題であろう (図6)。

イネWCSは細断によって靨が分離し、反芻やその後の再咀嚼を免れた靨が未消化のままに糞中に排泄される靨 (いわゆる未消化靨) の増加が懸念される。そこで給与をはじめるに当たって農場職員に対して未消化靨を観察するように指示していたが、「糞中の靨が目につく」との感想であった。量的な調査は行っていない。「タチズカ」は靨の量が少なく (靨乾物重が「クサノホシ」



図6 イネWCSの取り出しと給与 (2018.3)

の32%、「リーフスター」の47%) (近畿中国四国農業研究センター 2013.10)
茎葉部分が多いので細断型収穫機に向けた品種のようである

7) 飼料自給率及び生産費の試算

(1) 飼料自給率の試算

場内で生産した牧草のロールバールサイレージ生産量 (以下、TDN換算) は29.0トン、放牧地での摂取量14.5トンの合計43.5トンは前年度の試算値59.0トンより15.5トンの減であった。配合飼料、輸入乾草に県内産粗飼料であるイネWCSを含めた購入飼料の合計は77.9トン (前年度は76.7トン) であった。この場合、購入量は該当年度内に購入した総量である。

子牛用飼料は全量購入しているので自給率は0%で前年度と変わらない。子牛用飼料と繁殖雌牛用飼料の合計 (農場内における全飼料) を対象にした飼料自給率は35.8%、繁殖雌牛用飼料だけを対象とした飼料自給率は64.8%、子牛用及び繁殖雌牛用の粗飼料だけを対象とした飼料自給率は56.2%と試算された。これら3種類の飼料自給率は2017年度より低下した。イネWCSは農場内を基準にした場合には購入飼料であるが茨城県内で生産された粗飼料であることから県内のレベルで考えた言わば地域内の飼料自給率はどうかをみると子牛用飼料と繁殖雌牛用飼料の合計の飼料自給率39.8%、繁殖雌牛用飼料の自給率は67.2%、粗飼料の自給率は58.8%と試算された (表10)。

表10 飼料の自給率

| 項目 | 区分 | | 自給飼料 (トン) | 購入飼料 (トン) | 飼料自給率 | | |
|-----------------------|--------------|-------|--------------|--------------|-------|--------|--|
| | | | | | (農場%) | 地域 (%) | |
| 飼料 供給量 (TDN トン) | 採草地 | サイレージ | 29.0 | | | | |
| | 放牧地 | 放牧 | 14.5 | | | | |
| | 自家産飼料 | 小計 | 43.5 | | | | |
| | 県内産粗飼料 | | | 4.8 | | | |
| | 配合飼料 | 子牛用 | | | 33.9 | | |
| | | 繁殖牛用 | | | 5.3 | | |
| | 粗飼料 | 子牛用 | | | 15.6 | | |
| | | 繁殖牛用 | | | 18.3 | | |
| | 購入飼料 | 小計 | | | 77.9 | | |
| 飼料 | 合計 | | | 121.4 | | | |
| 飼料 自給率 (%) | 子牛用飼料+繁殖牛用飼料 | | | | 35.8 | 39.8 | |
| | 繁殖牛用飼料 | | | | 64.8 | 67.2 | |
| | 粗飼料 | | | | 56.2 | 58.8 | |

(2) 自給飼料の生産コスト

農場内で飼料生産に要した材料費、労働費、修繕費等及びその他の経費は、それぞれ約115万円、約58万円、約174万円、約29万円で、合計は約375万円であった。採草地のロールバールサイレージ生産量と放牧地での摂取量の合計、乾物量74.2トン、TDN量43.5トンはそれぞれ前年度の68%、74%に留まった。採草地の作付面積が減少したこともあって生産コストは増加し、乾物当たりでは50.6円/kg、TDN量当たりでは86.3円/kgとなった（表11）。

表11 放牧地・採草地の生産量と生産コスト

| 区分 | 項目 | 支出額 | 生産量 摂取量 | 費用価 | 備 考 |
|---------------------|-------------|-----------|------------|------|---------------------|
| 牧草生産 のための 支出額 | 材料費 (円) | 1,151,730 | - | - | 種子代、肥料代、ラップ代、その他 |
| | 労働費 (円) | 579,000 | - | - | 時間単価：1,000円、579時間 |
| | 修理費等 (円) | 1,735,031 | - | - | 農機具の修理、保守管理、軽油など |
| | その他 (円) | 288,327 | - | - | 農機具のリース料 |
| | 合 計 (円) | 3,754,088 | - | - | |
| 生産量 摂取量 | 乾物量 (トン) | - | 74.2 | - | 採草地52.8トン、放牧地22.3トン |
| | TDN量 (トン) | - | 43.5 | - | 採草地29.0トン、放牧地14.5トン |
| 生産コスト | 乾物量 (円/kg) | - | - | 50.6 | 支出金額/生産・摂取した乾物量 |
| | TDN量 (円/kg) | - | - | 86.3 | 支出金額/生産・摂取したTDN量 |

採草地はサイレージの生産量、放牧地は摂取量

(3) 子牛の生産費

2018年度における繁殖雌牛の飼養頭数は前述したとおり50.6頭である。生産

した子牛頭数は家畜市場に出荷した47頭であるが繁殖用もと牛として農場内に保留した2頭の子牛を含めると49頭である。経営内で繁殖雌牛1頭当たりには要した経費あるいは子牛1頭当たりの生産費と言う場合はこれらの数値を分母に使用して試算した。

表12 子牛生産費と繁殖雌牛の飼養経費

| 項 目 | 頭 | 金額(円) | 生産費(円) | 備 考 |
|------------|---|------------|---------|---------------|
| 繁殖雌牛飼養頭数 | 頭 | 50.6 | | |
| 市場販売頭数 | 頭 | 47 | | |
| 保留頭数 | 頭 | 2 | | |
| 子牛用購入飼料費 | | 5,526,546 | | 代用乳, 牛用配合, 乾草 |
| 繁殖雌牛用購入飼料費 | | 2,614,902 | | 繁殖牛用飼料、ストロー |
| 自給飼料費 | | 3,704,088 | | 繁殖牛用 |
| 繁殖雌牛の減価償却費 | | 1,171,641 | | 対象：導入14、自家産26 |
| 家畜飼養支出 | | 4,601,704 | | 診療費、敷料代等 |
| 家畜販売経費 | | 2,984,786 | | 運賃、手数料等 |
| 労働費 | | 2,659,000 | | 自給飼料費分を除く |
| その他 | | 1,085,264 | | 光熱水料費 |
| 支出の合計 | | 24,347,931 | | |
| 子牛1頭当り生産費 | | | 496,897 | 出荷子牛 47頭、保留2頭 |
| 繁殖雌牛1頭当り経費 | | | 481,184 | 平均飼養頭数 50.6頭 |
| 同 1頭1日当り経費 | | | 1,318 | |

自給飼料費には労働費を含む（労働費は自給飼料生産分を除いた数値）

主な支出は、子牛用購入飼料費約553万円、繁殖雌牛用購入飼料費約261万円、自給飼料費約370万円であり、繁殖雌牛用飼料の合計約632万円、全飼料の合計約1,185万円であった。減価償却費約117万円、家畜飼養支出約460万円、家畜販売経費約298万円、飼料生産を除いた労働費約266万円、その他（光熱水料費）約109万円で支出合計は約2,435万円であった。その結果、出荷牛1頭当たりの生産費は約50万円、飼養した繁殖雌牛1頭当たりの経費は約48万円であり、1頭1日当たりでは1,318円となった。（表12）。

2019年3月に（公社）畜産技術協会から『CBS運営・管理技術の手引書（キャトル・ブリーディング・ステーション）』が発行された。この冊子は日本中央

競馬会の特別振興資金助成事業3カ年の終了時に発行されたもので、宮崎県綾町に設置されたCBS（キャトル・ブリーディング・ステーション：繁殖経営で多くの時間を費やす、繁殖雌牛の分娩、種付けや子牛のほ育・育成を集約的に行う組織であり、繁殖雌牛の預託を行う場合もある（農林水産省「畜産酪農用語集」より）に関連した報告が掲載されている。この中にCBS設立当時（1993年度）綾町農家の平均値として、分娩間隔419日の母牛・子牛の1日1頭当たりの経費を365日で割って求めると1,453円となる。CBSへの預託によって分娩間隔が398日（-21日）になり1日当たり経費が1,380円で73円の減少となった（一部を著者が計算）。この経費試算は自然哺育方式と思われるので、農場の計算値とは直接比較はできない部分もあるが参考として引用した（佐藤2019.3）。以上は経費面での効果であるが、綾町のCBS預託については分娩間隔の減少によって経費節減が図られたのと合わせて、繁殖雌牛の生涯分娩回数が1回増加することによる収入増も将来的に期待されているとのことであった。

8) ベンチマーキングによる経営診断

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究部門細菌・寄生虫研究領域が実施しているCattle INFOでは、経営体の経営上の良い点や改善が必要な点を全体と比較して評価する課題を研究テーマとしている。当農場は2016年度から参加して、より客観的な評価を受けて経営改善に活かすこととしている。2018年における結果を見ると、優良な点：雄（去勢）では子牛出荷量（/成雌/年）、子牛生産率、雌子牛では子牛出荷量（/成雌/年）、改善が必要な点：子牛出荷率（/成雌/年）、子牛事故率（雌）、改善が必要な点：雄（去勢）では日齢体重、死産率、雌では死産率と日齢体重（/日）であった（Cattle INFO解析報告（2018年度）による）。なお、この課題については次年度も引き続き参画の予定である。

3 結果の要約と今後の取組み

- 1) 実験農場の実績を年度ごとに区切った取りまとめを継続的に行っている。
本稿では2018年度の農場における黒毛和種繁殖雌牛や子牛の飼養、自給

- 飼料生産等について取りまとめを行った。取りまとめた主な項目は、①繁殖雌牛の繁殖成績、②子牛の生産と家畜市場への上場、③自給飼料及び堆肥の生産、④牧草の費用価と子牛生産費、繁殖雌牛当たりを要した経費並びに飼料の自給率についてである。
- 2) 繁殖雌牛の繁殖成績については、年間の平均飼養頭数50.6頭、経産牛の分娩間隔は375日で1年を10日超えたがその多くは妊娠期間が長かったことによるもので空胎日数は83日であった（目標値80日）。一方、分娩間隔が396日以上（1年を1カ月超）の繁殖雌牛8頭（17%）については改善の余地があろう。年間の分娩頭数は49頭で繁殖雌牛頭数に対する分娩率は97%、死産2頭を除いた正常な分娩の割合は93%であり、過去3か年平均と同程度で優れていた。
 - 3) 生産子牛については、雄子牛30頭（64%）、雌子牛17頭（36%）であり、雄子牛が1.8倍多かった。産時の平均体重は雄子牛33.3kg、雌子牛28.2kg、25kg未満の低体重の子牛が雌子牛だけ5頭（29%）であった。

子牛の出荷については、1kg当たり単価は去勢子牛で2,442円（2017年度は2,637円）、雌子牛2,358円（2017年度は2,235円）で去勢子牛は低下、雌子牛は上昇した。1頭当たり販売額も1kg当たり単価同様の傾向であった。
 - 4) 家畜市場における取引価格が上昇局面ではなくなっていることから、より低コスト化に努める必要がある。そのためには分娩間隔の長いケースをより少なくすること、産次数が10回を超える繁殖雌牛の更新を一層進める、死産等の事故防止など、改善できるところから対策を講じる必要がある。
 - 5) ロールベールサイレージ生産量は作付面積減もあり減少した（ロール数：2017年度816個 → 2018年度528個）。放牧については延べ放牧頭数・日数が前年度より減少した（2017年度6,995頭数・日 → 2018年度5,569頭数・日数）。飼料の自給率は繁殖雌牛用飼料では64.8%、それに子牛向けを含めた飼料全体では35.8%、粗飼料の自給率は56.2%であった。
 - 7) 採草地及び放牧地から得られた（放牧地では摂取された）乾物1kg当たり及びTDN1kg当たり生産コストはそれぞれ50.6円、86.3円と試算され

た。子牛生産の経費を試算して求めた生産子牛1頭当たり及び繁殖雌牛1頭当たりの生産費はそれぞれ、約49.7万円、約48.1万円であった。繁殖雌牛の1頭1日当たり経費は1,318円と試算された。

- 8) 自家産粗飼料の不足分を補充するために購入したイネWCSの給与観察と飼料分析に供した。また、大洗町でイネWCSを生産し茨城町で乳用牛を飼養している清水牧場への聞き取り調査を行った。

4 文 献

- 農林水産省 畜産統計 2019年2月1日現在 2019.7
農林水産省 飼料をめぐる情勢(データ版) 2019.9
(公社)茨城県畜産協会 ホームページ 子牛市場
小川増弘、吉沢哲『農業研究』第31号 自給飼料を利用した和牛繁殖の実証的調査研究(6) 257-296 2018
佐藤 泰(綾町農業協同組合経済部) II. 綾町のCBSを活用した肉用牛生産の取り組み CBS運営・管理技術の手引書9-21(公社)畜産技術協会 2019.3
上松瑞穂(みやざき農業共済組合家畜診療部) III. CBSにおける黒毛和種繁殖雌牛および子牛の飼養管理 CBS運営・管理技術の手引書22-32(公社)畜産技術協会 2019.3
近畿中国四国農業研究センター 高糖分飼料イネ「たちすずか」栽培技術マニュアル 4-49(独)農業・食品産業技術総合研究機構 2013.10
動物衛生研究部門 細菌の寄生虫研究領域(attle INFO解析報告(2018年度)2019.6)

5 イネWCS生産地の現地調査

1) 調査に当たって

実験農場においては、場内圃場を活用して放牧と牧草サイレージ生産を行っている。一方で不足分は専ら輸入乾草を購入して補ってきたが、茨城県内で生産したイネWCSを購入したこともあり、2018年には県央地域の大洗町(農場までの直線距離は約50km)で生産されたイネWCSを購入した。

今回イネWCSを購入した茨城県県央地域はイネWCSの生産・利用を先進的に取組んできた。それらの先進的な取り組みは、平成21年版(2009年版)の稲発酵粗飼料の生産・給与技術マニュアルの中に先進地事例として掲載されたこともあり、当時は注目を浴びたようで他の雑誌等でも紹介された。

2018年にこれらの地域からのイネWCSの購入を機会に当該地域における飼料用イネの生産・調製について、生産・調製の現地（広浦土地改良事業実施済の水田）に赴いて関係者から直接聞き取り調査を実施した。

2) 調査対象者の概要

2018年度に茨城町の清水牧場（清水裕一さん）からイネWCSを購入した。本報告は購入先である清水さんの水田（大洗町の広浦地区）を訪問して聞き取り調査を行った結果を取りまとめたものである。

清水牧場は、茨城町で乳用牛を200頭（内訳：成牛140頭（搾乳牛120頭）、育成牛60頭）飼養の牧場を有しご本人が代表者となっている。イネWCSの販売者である清水さんは大洗町で展開されている飼料イネ作付けを行うとともに収穫調製などの作業を受託する「大洗町水田農業担い手組合」を立ち上げた責任者の一人であった。同組合が解散した後には新たなコントラクター組織『茨城つばさ』を立ち上げ、現在はその責任者である。もう一つ茨城町にある組織で調製後のロール運搬、保管、給与などを行う「馬渡飼料利用組合」の組合長であり、この組織は現在も存続している。

大洗町にある広浦土地改良事業圃場の面積は115.9haであり、清水牧場はその中で3haの水田を作付し、その他に別地区の畑地ではイタリアンライグラスとトウモロコシを作付けしている。

3) 調査結果の概要

今回の調査は生産地である大洗町と利用組合のある茨城町が関係している。これら二つの町は茨城県内の県央地域にあり、これら二つの町は総人口、農業に関する数値に大きな違いがある。そのために、大洗町を‘都市的地域’、茨城町を‘平地農業地域’とし区分けした資料もみられた。

『農林水産業、統計情報、わがマチわがムラ』から大洗町と茨城町の統計情報を比べると、総人口は大洗町16,886人、茨城町32,921人で茨城町が大洗町の約2倍である。農業就業人口は大洗町277人、茨城町2,591人、農業経営体数は大洗町164経営体、茨城町2,310経営体で農業従業人口と農業経営体数は茨城町の方が大洗町より10倍あるいはそれに近い差がある。耕地面積は大洗町537ha、

茨城町5,090haで大洗町と比べて茨城町は10倍近い。その内、田は大洗町324ha（耕地面積の60%）、茨城町2,410ha（同47%）、畑は大洗町213ha（耕地面積の40%）、茨城町2,680ha（同53%）であることから、相対的に見れば大洗町は水田の割合が多く、茨城町は畑地の割合が高い。稲の作付面積は大洗町175haに対して茨城町は1,363haで後者が7.8倍である。稲の経営体当たりの稲作付面積は大洗町1.22ha/経営体、茨城町1.09ha/経営体である。乳用牛の飼養について、大洗町は統計資料で1戸となっているが現在は0戸となっているとのことであつた。茨城町が21戸で飼養頭数は1,942頭、1戸当たりでは92頭となっている。肉用牛飼養戸数については大洗町で0、茨城町で22戸、飼養頭数は不明である（表13）。

表13 大洗町及び茨城町の農業に関する基本データ

| 項 目 | 大洗町 | 茨城町 |
|-----------|--------|--------|
| 人口 | 16,886 | 32,921 |
| 農業就業人口 | 277 | 2,591 |
| 農業経営体数 | 164 | 1,668 |
| 耕地面積 | 537 | 5,090 |
| 田耕地面積 | 324 | 2,410 |
| 畑耕地面積 | 213 | 2,680 |
| 水稲の作付面積 | 175 | 1,363 |
| 乳牛の飼養経営体 | 1 | 21 |
| 乳牛の飼養頭数 | × | 1,942 |
| 肉用牛の飼養経営体 | - | 22 |
| 肉用牛の飼養頭数 | - | × |

「農林水産省 わがマチ・わがムラ」より抜粋した。

このように、大洗町で生産されたイネWCSは同町内でそれを粗飼料として給与できる酪農家がないことから、大洗町以外の酪農家等との連携を求め必要があつた。このように生産地にそれを利用する畜産農家が非常に少ないという状況はイネWCSの取組みを始めた頃からすでにあつたようで、そのために町と町の境界を超えて茨城町にあるイネWCSの利用組合（茨城町馬渡飼料利用組合）との連携を進めてきたのであろう。

農家戸数約110戸の耕種農家（現在は14戸となつた）が、播種から、育苗、移植、中間管理までを担っている。大洗町水田農業担い手組合（認定農業者11名）が飼料稲の収穫・調製の作業を受託していたが現在は新たに立ち上げたコントラクター‘茨城つばさ’（スタッフは7～8名、茨城町の酪農家が主要メンバー）

が受託し、茨城町の馬渡飼料利用組合との間でイネWCSに関する利用協定を結び、馬渡飼料利用組合がロールの運搬と保管、給与を行う取り組みはその後も継続している（図7）。



図7 飼料用イネの作付（茨城県大洗町（2019.8））

4）イネWCSの収穫・調製技術

稲の穀実と茎葉を合わせたホールクロップをサイレージ（WCS）として生産し、利用するようになったのは全国的には平成10年（西暦では1998年）台のはじめ頃ではないかと思われる。「茨城県におけるイネWCSの推移」によると2000年度は1つの市町村で取組み、その作付面積は0.3haに過ぎなかった。しかし、2001年度は6市町村で64ha、2002年度は11市町村で77haと増加し、現在（2018年度）は21市町村に広がって作付面積は550haと拡大した（図8、茨城県調べによる）。

当初は専用品種の育成が緒についたばかりで、‘日本晴’のような食用米の品種を飼料用に準用することが多かったようである。その後、‘ホシアオバ’（近畿中国四国農研センター（現在は西日本農研センター）など農研機構のイネ育种部門が専用品種を育成するにつれて専用品種が府県を広くカバーできるようになった。最近では穂重が少なく茎に糖が蓄積されるタイプの‘タチスズカ’が注目されているが、今回の調査地域でも 近年は‘タチスズカ’を多く作付しているとのことであった。穂重が少ないことは、未消化モミの排出量が少ないことが期待でき、茎に糖が蓄積されていることは、サイレージ調製では乳酸発酵の促進効果が期待できる。

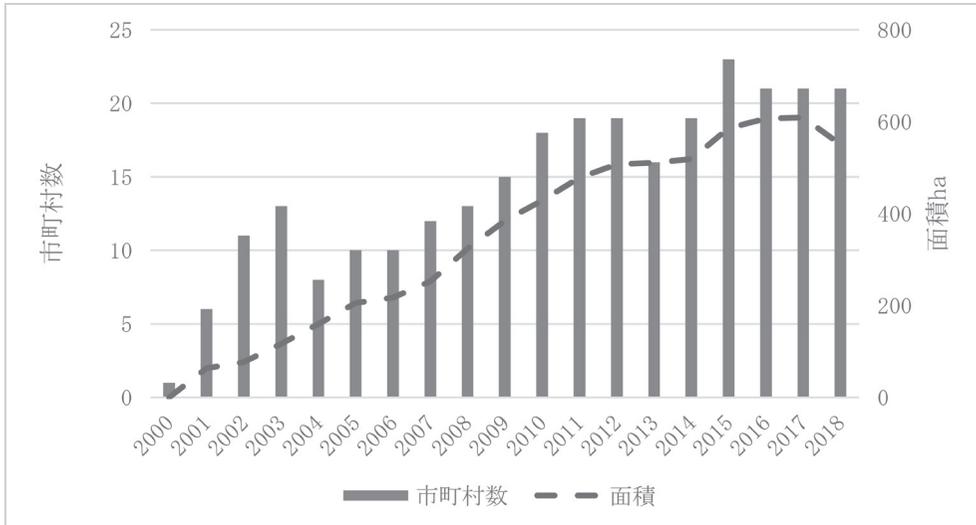


図8 茨城県内におけるイネWCSの作付面積と作付けした市町村数の推移

栽培法については、平坦な水田地帯で低コストを目的とした直播への取組を想像していたが、今回調査した地域では現在直播は行われていない。土地改良事業が完成して1区画の面積が広がっている（最大で1区画3haの水田もある）ことから、直播によって作業効率は改善されるように思われる。『実際、過去には直播栽培にトライしたこともあった』とのことであった。

収穫調製についてはロールベールに成形して気密保存のためにラップフィルムで巻き上げてサイレージに調製する方式が一般的である。収穫機はイネ専用機が広く利用されているが調査圃場ではトウモロコシのホールクロップ用収穫機（KEMPERの3条刈りチャンピオンハーベスター）を飼料イネの収穫にも準用し、ベアラ、フィルムを巻き付けるラッピングマシンなどを取り入れていた。2018年度は収穫作業の全てをデモンストレーションとして（株）タカキタ製の飼料イネ専用の細断型収穫機を利用して行った。この収穫機は、イネを細断してロール成形するためにロールの密度が高く、発酵品質の向上と1個当たり重量の増加によって運搬の効率を高める効果が期待されている。今回の調査でも『収穫を受託するコントラクター組織（生産組合）では、『細断型収穫機の購入を要望している』とのことであった。茨城町の畜産農家での給与の実態については、詳細を聞けなかった。しかし、過去の資料によると酪農家の多くがTMR（イネWCSと他の飼料を混合調製した飼料）を給与していたことからその給与法

がその後も続いていると推察される。

5) 今後の課題

飼料イネWCSを生産する側と生産物であるイネWCSを家畜に給与する側に分けてみると、それらの関係が益々重要になっているように思われる。イネWCSの取組が広がる中で両者を結びつけることに多くの関係者が努力してきた。以前に発行された資料であるが、2006年3月に発行された稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアルの‘はじめに’を見ると飼料イネの栽培面積は『平成17年度（西暦では2005年度）において平成12年度（同2000年度）の約10倍の4,600ha程度に拡大している』と述べられている（全国飼料増産行動会議、他 2006.3）。一方、農林水産省によれば2018年の作付面積は42,545haとなっており、（農林水産省 2019.9）十余年を経てさらに10倍近くに増加したことになる。このような一層の飛躍的な作付面積の増加には生産側と利用側の繋がりが支えになっていたことが想像に難くない。生産側と利用側の繋がりは今後より一層重要になっているように思われる。

なお、飼料米の拡大傾向はイネWCSより大きい（図9）。飼料米については栽培が食用米と基本的には大差がないことと、買取先の問題がイネWCSほどにはないととのことでより一層の拡大傾向はその影響の表れと思われる。

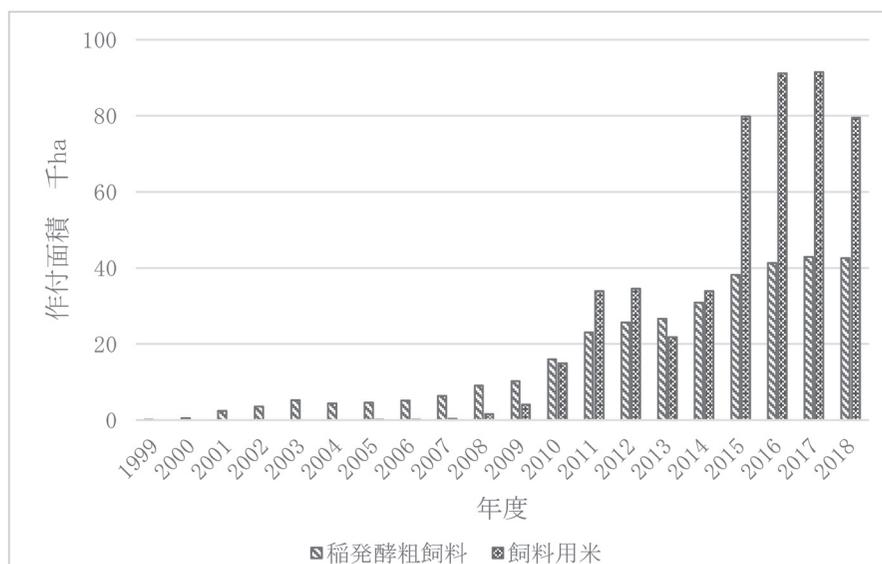


図9 イネWCS及び飼料用米の作付面積の推移

生産側から利用側へ提供すべきイネWCSの情報についての感想である。イネWCSは生育時期の気象条件や収穫時の天候も水分含量や品質に大きな影響を及ぼすことから、利用者にとってイネWCSの飼料成分・栄養価は給与に当たって重要な情報である。当農場ではロールが農場に到着してから発酵に要する日数を経過した後に（株）雪印種苗へ、自家産粗飼料の分析依頼に合わせてイネWCSの飼料分析・栄養価とサイレージの発酵品質の分析調査を依頼した。

生産者から利用者に伝達すべき情報として、（一社）日本草地畜産種子協会では平成23年12月に稲発酵粗飼料の流通基準を公表している（JRA特別振興事業）。その様式をみると、原料イネ管理票への記入事項として、①圃場の状態、②雑草の発生程度、③病虫害の被害、倒伏程度、④サイレージの品質表示、⑤ロール表示、が示されている（（社）日本草地畜産種子協会 2011.12）。本管理票の調査内容や活用状況について問い合わせたところ、『現在検討を始めているところである』とのことであった。今後の進展を待ちたい。

【参考】

【農場におけるイネWCSの給与】

収穫・調製日：2018年11月5日

ロール搬入日：2018年11月11日

イネWCSの給与期間：2019年1月18日～5月20日（123日間）

2018年生産のイネWCSを購入し、農場内で飼養中の未経産繁殖雌牛及び分娩前後に分娩房内で隔離飼養していた繁殖雌牛に給与。嗜好性は良好、糞中に未消化糲を目視によって確認。

（株）雪印種苗によるフォレンジテストから飼料成分・栄養価及び発酵品質を調査。ロールの特徴は、細断型収穫機によって収穫のため、高密度で品質が良好なことを確認。

【現地調査のスケジュール】

調査日：2019年8月2日

調査対象者：清水裕一氏（茨城県茨城郡茨城町馬渡 清水牧場、茨城町馬渡
飼料利用組合長、コントラクター茨城つばさ代表）

調査者：小川増弘（公財）日本農業研究所 客員研究員
同行者：甲斐良輝氏（公社）茨城県畜産協会 経営支援課
田山敏広氏 大洗町役場農林水産課農政振興係主事

謝 辞

調査を受け入れて頂いた清水裕一氏(コントラクター組織(茨城つばさ)代表、茨城町馬渡飼料利用組合長)、調査に同行して頂いた甲斐良輝氏((公社)茨城県畜産協会経営支援課)、大洗町の農業概要説明と調査水田をご案内頂いた田山敏広氏(大洗町役場農林水産課農政振興係主事)、大洗町の農業概要の説明頂いた有田和義氏(同 課長兼農業委員会事務局長)、茨城県内の資料を提供して頂いた白波瀬歩氏(つくば地域農業改良普及センター)の各位並びに、小野圭司氏((公社)茨城県畜産協会事務局長)に謝意を表する。

調査後には、台風19号等によって茨城県内でも大きな被害が発生した。被災された方々に御見舞いを申しあげるとともに、関係者の方々には災害後のご多忙の中をご協力頂いたことに特に深謝します。

【調査に当たって参考にした文献等】

- i) 全国飼料増産行動会議、(社)日本草地畜産種子協会、(編集協力)農林水産省生産局 稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル 2006.3
- ii) 全国飼料増産行動会議、(社)日本草地畜産種子協会、(編集協力)農林水産省生産局 稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル 2009.3
- iii) 社団法人日本草地畜産種子協会 稲発酵粗飼料等優良事例集 (No. 2) 2004.3
- iv) 金谷勉 「今こそ自給飼料を増産しましょう」牧草と園芸 第55巻3号 1～5 2007.5
- v) 稲発酵粗飼料の流通基準 (JRA特別振興事業報告書) (社)日本草地畜産種子協会発行 2011.12
- vi) 農林水産省 2015年農林業センサス (わがマチわがムラ) 茨城県大洗町、茨城町
- vii) 福田 晋 コントラクター つくり方・活かし方 (部分タイトル: 事例1 大洗町水田農業担い手組合 (茨城県東茨城郡大洗町)) 出版社: 中央畜産会 2008.3.
- viii) 農林水産省関東農政局 農業農村整備事業等評価地区別結果書 事業完了年度 2007年度
- ix) 農林水産省 生産局畜産部飼料課 消費・安全局畜産安全管理課 飼料をめぐる情勢 (データ版) 2019.9

