

## IV 黒毛和種繁殖牛における水稲ホールクロップラップサイレージの飼料価値

多田和幸, 佐々木祐一郎, 村上勝郎, 中村長悦, 竹田政則, 中津源次<sup>\*1</sup>, 佐藤勝郎<sup>\*2</sup>,  
佐藤明子<sup>\*3</sup>, 山田和明<sup>\*4</sup>, 集治善博<sup>\*5</sup>

(<sup>\*1</sup>元首席専門研究員兼草部部長, <sup>\*2</sup>現岩泉農林事務所, <sup>\*3</sup>現紫波地域農業改良普及センター,  
<sup>\*4</sup>現農政部農村振興課, <sup>\*5</sup>現新潟大学農学部)

### 1 目的

本県における黒毛和種の繁殖経営農家は主要稲作地帯でもある北上川流域地帯に多く、稲作経営においては重要な複合経営部門として定着している。一方、稲作においては東北地方で統計史上最悪であった平成5年の大冷害直後を除き、依然米の余剰基調を背景として生産調整が進められている。米の生産調整対策として転作作物の導入が図られており、その内約6割を飼料作物が占めているが、その全てが有効活用されているとは言い難い<sup>1)</sup>。

一般に永年牧草及び青刈飼料作物類は耐湿性に乏しく<sup>2)</sup>、水田転換畑では十分な排水対策をとらないと栽培が難しい作物である。したがって通常栽培の飼料作物に比較し、収量面でも劣る場合が多い。このようなことから利用しない「作り捨て」も多いのも実態である。

水田転作に適応する耐湿性に優れた飼料作物の検討について多数の報告があるが、なかでも水田を湛水状態のまま利用できる水稲の飼料利用が稲作地帯における自給飼料として有望視されてきている<sup>3) 4) 5)</sup>。

水稲のホールクロップ利用は水田利用再編対策第3期から特定作物として認められるようになったこともあり、本県の稲作地帯における畜産農家でも利用されている。しかし、水稲のサイレージ調製・利用場面においてはまだまだ解決せねばならない課題も多い。

水稲のホールクロップサイレージ利用では大量・省力調製面での検討は少なく、前述の章ではこれらについて調製技術及び品質保持技術の検討を行った。本試験ではそのようにして調製された水稲ホールクロップラップサイレージの飼料価値を明らかにしようとした。

また、水稲ホールクロップサイレージに関するこれまでの知見では肉用繁殖牛に対する給与事例の報告は少ない。本試験では本県における立地場面を考慮し、水稲ホールクロップラップサイレージを黒毛和種繁殖牛に給与し、採食量の検討を行ったので、その概要について報告する。

### 2 材料及び方法

#### (1) 材料

平成3年から5年の各年に岩手県立農試の試験水田で慣行の施肥量により栽培した水稲(品種:アキヒカリ)(*Oryza sativa*.L cv:Akihikari)を黄熟期に刈り取り、品質保持のために各種添加剤を添加する等しながら120cmベラーでロールし、ラッピング後貯蔵したものをを用いた。また、調製法における対照として、20リットル容ドラム缶サイロに2~3cmに切断して貯蔵したものを用意した。

ロールベールサンプルは密封90日後に開封し、ロールカッターを用い、開封後中心部より3~4カ所から採取、2~3cm長に切断・混

合し、分析用試料とした。ドラム缶貯蔵したものは表層部以外から3～4カ所採取し同様に分析用試料とした。分析用試料は通風乾燥後ウィリー式粉碎机及びサイクロン式粉碎机を用い粒度1mmに粉碎し各種分析に供した。

## (2) 採食量調査及び消化試験

当場外山分場飼養の黒毛和種繁殖牛育成期(9ヶ月齢)4頭、妊娠末期、維持期の各3頭を供試し、単房・単飼、予備期7日、本期7日の条件で実施した。水稻ホールクロップラップサイレージは残飼が1割以上となるよう朝夕1日2回不断給与した。また、ミネラル分の補完として海草粉末を添加した。水は自由飲水とした。飼料給与時には残飼量を計量し、採食量を求めた。

また、同時に消化率測定のために新鮮糞の一部を採取した。消化率は前述の牛群を用い、飼料及び糞に含まれるケイ酸を用いた標識法<sup>6)</sup>により求めた。

未消化粉割合は水洗法<sup>7)</sup>により求めた。

## (3) 分析法

水稻ホールクロップラップサイレージ及び糞の一般成分については常法<sup>8)</sup>、繊維分画は農水省畜産試験場研究資料の方法<sup>9)</sup>、Ca、Mg及びK含量は硝酸-過塩素酸分解後原子吸光法により、P含量はリン・バナドモリブデン酸法により分析した。

## 3 結果及び考察

### (1) 化学組成及び飼料価値

表1～3に水稻ホールクロップラップサイレージの飼料組成を示した。水稻ホールクロップラップサイレージの特徴として黒毛和種雌牛の各ステージの維持に要する養分量からみると低CP

飼料であった。

調製法の違いによっても化学組成はほぼ同様であり、また飼料成分表における常法により調製した水稻サイレージともほぼ同等であった。化学組成のみからからみた場合では水稻ホールクロップラップサイレージは低CP、粗繊維、NFE、OCC、Ob含量が高い特長を保持し、通常の切断貯蔵したホールクロップサイレージと変わらないものと考えてよいといえる。

また、前章で開封後の品質保持を目的として各種添加物を用いた試験を実施したが、プロピオン酸または乳酸菌の作用特性は前者は発酵菌抑制であり、後者は材料草中の可溶性炭水化物由来の乳酸生成によるPH低下である。したがってプロピオン酸製剤の場合は原材料の特性が変化せず保持されたため、乳酸菌製剤の場合は飼料組成中の一分画の中での変化であるため化学組成全体では大きな違いが現れなかったと考えられた。化学組成で顕著な変化が認められたのはアンモニア処理のみであった。

アンモニア処理では原物重で2%量の添加まではCP含量が著しく向上した。繊維性成分ではアンモニアによる繊維成分の構造的炭水化物破壊作用があったことが示唆され、OCC(細胞内容物)及びOa(易消化性繊維)分画含量が高まった。吉田ら<sup>10)</sup>の報告によれば水稻ホールクロップサイレージではアンモニアの添加量は1.5%以上になると飼料価値の向上効果が大きいとしており、本試験でもその傾向は一致していた。

また、更に吉田らは3%の添加ではTDNではとうもろこしサイレージ並に、DCPではそれ以上に高くなると報告している。しかし本試験では3%では添加効果が頭打ちとなり、その添加ではCP及びOCC及びOaとも増加しなかった。

なお、粗飼料のアンモニア処理については平成4年より畜産局通知<sup>11)</sup>により、糖分の多い材料草に対しては家畜の中毒事故防止の観点から使用が制限されている。したがって水稲ホールクロップサイレージには同処理は現在では適用できないことになっている。

無機成分についてみるとCa及びP含量は成雌牛の維持に必要とする要求量からみた飼料中の養分含量と同等ないし若しくはやや低含量であった。また、雌牛育成時のそれでは低含量であった。このことは当場の過去における外国産水稲品種を用いたホールクロップサイレージ調製試験<sup>12)</sup>及び名久井ら<sup>13)</sup>の報告でも同様であり、水稲の熟期によっても糊熟期以降ではこの

傾向は同様であった。K及びMgについては牧草類に比較すると含量が低いがMgについては要求量が乾物中0.1%程度であるから十分といえる。

一般成分の消化率は飼料成分表にある一般的な水稲ホールクロップサイレージのそれと比較すると、粗脂肪、可容無窒素物、粗繊維については概ね同等であったが、CPについてはやや低かった。しかし、多くの既報により報告された範囲にあった。本試験における供試牛別では育成期が全般に消化率が高い傾向にあった。

一般に水稲ホールクロップサイレージのように低蛋白、高デンプン飼料は蛋白質の利用率が低下させることが知られている。さらにひいて

表1 水稲ホールクロップサイレージの一般組成

(% DM)

処 理	水分	CP	EE	粗繊維	NFE	粗灰分
無添加	56.1	4.9	2.6	30.0	44.1	14.1
+プロピオン酸0.5%	57.5	5.4	2.2	21.1	48.4	18.6
+プロピオン酸アンモニウム1.0%添加	54.2	5.9	2.3	21.4	54.6	11.5
+アンモニア1.0%	54.3	10.2	1.5	22.3	53.4	21.2
+アンモニア2.0%	55.1	12.8	1.7	23.1	49.9	16.6
+アンモニア3.0%	55.4	12.2	1.7	22.0	49.3	16.5
切断(ポリバケツサイロ)	56.8	8.1	2.6	22.0	54.8	12.6

表2 水稲ホールクロップサイレージの繊維成分組成

(% DM)

処 理	OCC	OCW	Oa	Ob
無添加	46.4	39.6	0.9	38.7
+プロピオン酸0.5%	43.4	38.1	1.3	36.8
+プロピオン酸アンモニウム1.0%添加	50.9	37.6	8.2	29.3
+アンモニア1.0%	50.6	36.8	15.7	21.2
+アンモニア2.0%	50.5	36.9	20.3	16.6
+アンモニア3.0%	51.6	33.6	17.1	16.5
切断(ポリバケツサイロ)	48.7	38.7	9.0	29.7

表3 水稲ホールクロップサイレージの無機成分含量

(% DM)

処 理	K	Ca	Mg	P	K/Ca+Mg比
無添加	0.94	0.19	0.11	0.23	1.28
+プロピオン酸0.5%	0.87	0.25	0.13	0.21	1.02
+プロピオン酸アンモニウム1.0%添加	0.94	0.13	0.09	0.21	1.65

表4 水稲ホールクロップサイレージの消化率 (% DM)

試験牛	CP	EE	粗繊維	NFE
育成期	40.4	64.4	56.7	77.0
妊娠末期	33.2	65.0	42.9	67.8
維持期	31.4	65.8	51.7	70.4

表5 水稲ホールクロップサイレージの可消化養分量 (% DM)

項目	DCP	EE	粗繊維	NFE	TDN
可消化養分量	2.5	1.4	13.8	39.0	58.5

はルーメン内の微生物活性も低下させ、繊維性成分の消化率も低下させるとされる。本試験の場合もそのような例に漏れなかったものかもしれない。実測したTDNは54.9~64.2%の範囲にあった。

以上のことから、家畜への給与に当たっては他の飼料等によりCP及び不足無機成分を補完する必要があるといえよう。

## (2) 採食量

表6に各黒毛和種繁殖雌牛別の水稲ホールクロップサイレージの採食量を示した。

これらのなかで、要求量を上回る乾物量の採食がみられたのは維持期牛のみであり、栄養充足からみるとTDN量は満たしていた。

育成期及び妊娠末期牛ではこれとは反対に採食量が要求量を下回り、栄養不足傾向であった。

これらについては明かな原因は不明ではあるが、給与試験開始当初水稲ホールクロップサイレージに対する嗜好性がサイレージの品質如何にかかわらず不良であったことが挙げられる。特に試験前に妊娠末期牛ではそれが著しく、飼料を完全に切り替えるまでに14日を要した。試験期間中は各ステージ牛群とも概ね一定量を採食していたが、通常牧草及びとうもろ

こしサイレージ主体で飼養されていた供試牛は水稲の採食に潜在的に抵抗性を示したため、必要乾物量を摂取しなかったのではないかと推察される。

供試牛の体重は維持期牛群では横ばいとなったものの、育成期牛群、妊娠末期牛群では横ばいまたは減少し、採食量の不足を反映した。

Gotoら<sup>14)</sup>はホルスタイン未經産牛を用いて不断給餌により水稲、イタリアンライグラス、ソルガム、ヒエの各ホールクロップサイレージの飼料価値を比較した試験で、水稲の代謝体重当たりの日乾物摂取量が83.6gと、最も乾物摂取量が多かったと報告している。本試験においても維持期牛では平均90.6g/BW 0.75/日の採食がみられたことは、水稲の高い採食性を支持するものであろう。本試験の妊娠末期牛、育成牛の場合は採食量が必要乾物量を下回ったが、潜在的には維持期牛群並もしくは近似した採食量があるものと推察される。

表6 水稲ホールクロップサイレージの自由採食量

供試牛	原物	乾物	DM g/BW <sup>0.75</sup> /day
育成期	8.3	3.3	68.8
妊娠末期	13.9	5.6	53.1
維持期	24.1	9.7	90.6

## (3) 未消化粉量

試験期間中供試牛の排泄糞に少量の未消化粉が散見された。その結果を表7に示した。

採食量や成分消化率とも関連すると思われるが供試牛のステージによって差が認められ、未

消化粗量は維持期で大きく、育成期では小さくなった。名久井ら<sup>13)</sup>は前述と同じ報告で、黄熟期の水稲ホールクロップサイレージでは6.7%の未消化粗の存在を指摘している。本試験では検討しなかったが、デンプンとしての排泄量を加味するとその量は更に増大し、排泄率は13.1%程度となるとしている。

名久井らはまた、切断長の違いによっても穀実の利用率が異なることを挙げている。すなわち、ホールクロップ粗飼料として水稲を給与する場合、粗の有効利用を図るためには切断長を10mm以下に短くすることが重要である。

表7 未消化粗の排泄率

供試牛	粗含有率 (%)		粗排泄率 (%)
	飼料中	糞中	
育成期	66.4	2.3	3.4
妊娠末期	67.5	3.7	5.5
維持期	67.9	8.8	13.0

#### 4 参考文献

- 1)岩手県：1989 水田農業確立対策市町村実績表 5
- 2)岩手県農政部：平成8年 主要農作物気象災害技術対策マニュアル p.48-49
- 3)福見良平・熊井清雄・丹比邦保：1984 飼料用稲の粗飼料生産と栄養価 日草誌 30 :157-164
- 4)吉田宣夫：1991 ホールクロップ稲の生産と利用 畜産の研究45 :587-594
- 5)堀口健一・高橋敏能・萱場猛夫・笹原健夫：1992 V字葉型水稲と他の飼料作物のホールクロップサイレージにおける栄養価の比較 日草誌38 :242-245
- 6)森本 宏監修：1971 動物栄養試験法。養賢堂

- 7)名久井忠ら：1977 とうもろこしサイレージ中の子実が牛糞中に排泄される割合 日草誌23 :84-85
- 8)森本 宏監修：1971 動物栄養試験法。養賢堂
- 9)阿部 亮：1988 新しい飼料分析の方法とその応用 畜産試験場研究資料2
- 10)吉田宣夫：1991 ホールクロップ稲の生産と利用 畜産の研究45 :587-594
- 11)岩手県：平成4年 粗飼料調製利用技術普及推進事業報告書（稲わらのアンモニア添加処理） p.11-12
- 12)岩手県：昭和57年 稲のホールクロップサイレージ調製と給与法 指導上の参考事項
- 13)名久井忠ら：1988 稲ホールクロップサイレージの調製と飼料価値の評価 東北農試研報78 :161-174
- 14)Masakazu Goto et.al : 1991 Feeding Value of Rice Crop Silage as Compared to Those of Various Summer Forage Crop Silages 日畜会報62 :54-57