

生草脱水による成形粗飼料の生産コスト低減

佐藤 勝信・国分 洋一・小池 一正*

(福島県畜産試験場・*福島県庁)

Studies on Cost Reduction of Hay Wafer Production by
Mechanical Dewatering Technique of Fresh Grasses

Katsunobu SATŌ, Yōichi KOKUBUN and Kazumasa KOIKE*

(Fukushima Animal Husbandry Experiment Station・*Fukushima Prefectural Government Office)

1 はじめに

成形飼料は流通粗飼料として、規格性にすぐれ、貯蔵、運搬、給与などの点で理想的なものであるが、生草から製造するため最近における燃料価格の高騰から、生産コストが著しく上昇しているのが現状である。

そのため、原料草は予乾されていることが望ましいが、わが国においては天候不順な時期が多く必ずしも対応できない。そこで、全天候下の条件において予乾と同程度の効果を機械的に得られる技術について検討してきた^{1,2,3)}が、生草脱水により成形粗飼料の生産コストを低減できる技術を開発したので報告する。

2 試験方法

- 1) 供試機械：圧砕脱水装置（精立工業製，ローラー3本型，φ300 mm，長さ1,000 mm），乾燥機（オリオン機械製，ロータリー型），成形機（同，シリンダー型）
- 2) 供試牧草：オーチャードグラス主体混播牧草
- 3) 供試条件：ハーバスターでダイレクト収穫し，そのまま，或いは脱水処理したあと，火力乾燥及び成形作業を行い，脱水効果を比較検討した。
- 4) 調査項目：乾燥処理量，成形量，燃料及び電力消費量，含水率の相違による前処理コスト，プラント運転コスト，ウエーハ製造コスト

3 試験結果

1. 生草圧砕脱水装置の仕様及び性能

1976年に試作した実験機を基に，1977年に実用機を開発したが，その仕様は，全長3,300 mm，巾員1,715 mm，高さ1,180 mmで，コンベア及びベルトよりなる原料草均一供給部及び鉄製3本ローラーよりなる圧砕脱水部より構成されている。なお，ローラーは外径300 mm，長さ1,000 mmで，3相200 V，7.7 kWモーターの動力を用い減速して回転数を3.3 rpmとした。

本装置の性能は，図1，2に示すように，生草含水率が80%では脱汁率は約20%であるが，含水率85%以上では脱汁率は30%以上となり，高水分牧草ほど脱水効果は大きい。また，1時間当たり処理能力は，脱水率が30%程度では約700 kgであるが，脱汁率が20%以下では900 kg以上に向上できる。

2. 生草脱水処理がウエーハ生産に及ぼす効果

生草から成形乾草を生産する場合に脱水処理の及ぼす効果について検討した結果は表1及び2のとおりである。

含水率81.6%の混播草を1回脱水処理し，含水率が74.0

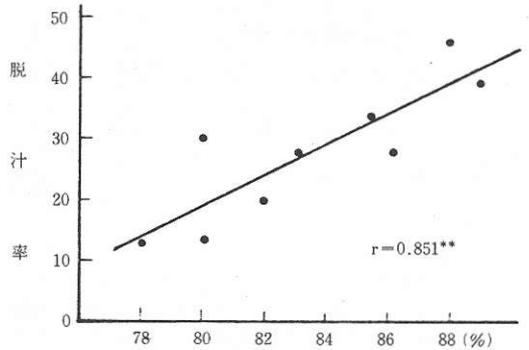


図1 生草含水率と脱汁率との関係

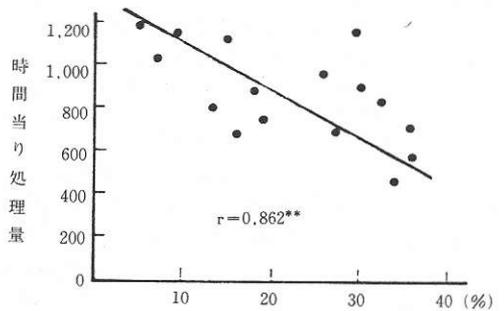


図2 脱汁率と処理能力との関係

%に低下できた場合，無処理では生草500 kgからウエーハ98.8 kgが得られたのに対して，1回脱水処理では，生草500 kgからウエーハ141.5 kgが得られた。これを稼働1時間当たりの製品量に換算すると，無処理では68.9 kg/hrに対して1回脱水処理では146.3 kg/hrになり2.12倍に向上できることが明らかとなった。

生草を火力乾燥するに要した燃料は，稼働1時間当たり無処理では55.5 l，1回脱水処理65.1 lと後者が約10 l多いが，製品量は後者が2倍も多いことから，製品1 kg当たりの燃料消費量についてみると，無処理では0.81 l/kgに対して1回脱水処理では0.44 l/kgと52.3%にとどまった。また，電力消費量についてみても，無処理では0.36 kWh/kgに対して1回脱水処理では0.19 kWh/kgと52.8%にと

表1 1回脱水処理がウエーハ生産に及ぼす効果

項 目	無 処 理	脱 水 処 理
測 定 時 刻	9:40~ 11:06	13:30~ 14:28
生 草 処 理 量 (kg)	500	500
" 含 水 率 (%)	(81.6)	(74.0)
製 品 (成 形) 量 (kg)	98.8	141.5
燃 料 消 費 量 (ℓ)	79.3	62.3
電 力 消 費 量 (KWH)	35.1	22.4
	-(脱水) 4.8	
1時間当たり生草処理量 (kg/hr)	348.7	520.8
" 製品(成形)量 (kg/hr)	68.9 (100)	146.3 (212)
" 燃料消費量 (ℓ/hr)	55.5	65.1
" 電力消費量 (KWH)	24.5	28.3
製品1kg当たり燃料消費量 (ℓ/kg)	0.81 (100)	0.44 (52.3)
" 電力消費量 (KWH)	0.36 (100)	0.19 (52.8)
製品1,000kg当たり所要時間 (hr)	14.5 (100)	6.8 (46.9)

表2 2回脱水処理がウエーハ生産に及ぼす効果

項 目	無 処 理	脱 水 処 理
測 定 時 刻	10:00~ 11:21	14:30~ 15:20
生 草 処 理 量 (kg)	800	550
" 含 水 率 (%)	(85.2)	(70.9)
製 品 (成 形) 量 (kg)	140.2	190.2
燃 料 消 費 量 (ℓ)	83.0	41.0
電 力 消 費 量 (KWH)	47.4	23.9
	-(脱水) 14.7	
1時間当たり生草処理量 (kg/hr)	606.9	658.2
" 製品(成形)量 (kg/hr)	104.5 (100)	228.2 (218)
" 燃料消費量 (ℓ/hr)	59.4	49.4
" 電力消費量 (KWH)	35.3	46.3
製品1kg当たり燃料消費量 (ℓ/kg)	0.57 (100)	0.22 (38.6)
" 電力消費量 (KWH)	0.34 (100)	0.20 (58.8)
製品1,000kg当たり所要時間 (hr)	9.6 (100)	4.4 (45.8)

どまることが明らかとなった。

つぎに、含水率85.2%の混播草を2回脱水処理した場合についてみると、含水率は70.9%に減少し、稼働1時間当たり換算した製品量は、無処理が104.5kg/hrに対して2回脱水処理では228.2kg/hrと2.18倍に向上した。同様に燃料消費量についてみると、無処理が0.57ℓ/kgを要したのに対し、2回脱水処理では0.22ℓ/kgと38.6%にすぎず、また、電力消費量についても、無処理では0.34KWH/kgに対して、2回脱水処理では0.20KWH/kgと58.8%にとどまり、1回脱水処理と類似の傾向が認められた。

このように、生草含水率を減少させることによって1時間当たり製品生産量を倍増でき、しかも製品当たり燃料消費量、電力消費量は急減できることからウエーハの生産コストは著しく低減できることが予測できる。

3. 脱水処理によるウエーハの生産コストの低減

以上のように成形乾草の生産は原料草の状態によって大きく影響されることが明らかのため、現在一般的に行われているダイレクト方式(注。生草直刈による火力乾燥体系)に対して、圃場で一時天日乾燥させる予乾方式、ならびに直刈運搬後、脱水処理して水分を減少させる脱水方式を対比して、生産コストを試算した結果は表3のとおりである。前提条件として、ウエーハプラントは当場に設置した中型機で、水分蒸発能力650kg/hr、使用電力30KWH、価格3,000万円、生草脱水装置は、処理能力生草1,000kg/hr、価格500万円で、プラントと連動し、無人運転できるものとした。

表3からわかるように、ウエーハの生産コストは基本的には原料草の含水率に大きく支配され、前処理の方式による差は僅少である。すなわち、ウエーハ1kg当たりの生産コストは、含水率85%では79.4円、80%で55.7円になるのに対し、圃場で予乾して含水率を75%にした場合には43.6円、脱水処理した場合には42.8円となり、また、含水率70%では、予乾処理で33.8円、脱水処理で33.1円と生草ダイレクト方式に比較し40~50%も安価になることが実証された。

表3 前処理の相違によるウエーハ生産コストの相違(円/製品1kg)

原料草の含水率 (%)	プラント運転コスト	ウエーハ生産コスト			
		ダイレクト	予 乾	脱 水	水
85	76.0	79.4 (3.4)	—	—	—
80	53.1	55.7 (2.6)	—	—	—
75	39.5	—	43.6 (4.1)	—	42.8 (3.3)
70	30.3	—	33.8 (3.4)	—	33.1 (2.7)
65	24.1	—	27.1 (3.0)	—	26.4 (2.3)

注。牧草生産コストは含まれない。

() 内は原料草の前処理コスト。

4 お わ り に

牧草伸長期が天候不順なわが国において、流通粗飼料を生産するには牧草の水分をいかに迅速に合理的に除去するかが問題であり、天候に左右されずに収穫調製できる作業体系が必要である。生草脱水技術は全天候下において適用できるという点で応用範囲が広く、成形乾草のみならず、1日乾草調製、あるいはサイレージの迅速調製などの前処理用としても有望と考えられる。

引 用 文 献

- 1) 佐藤勝信・藤井達夫・小泉正夫・渡辺孝雄・小山正夫・土屋友充・吉田武紀。飼料用生草の圧砕脱水技術の開発。畜産の研究 31, 394-398 (1977)。
- 2) 佐藤勝信・吉田武紀。牧草乾燥成形化技術の開発に関する研究。福島県畜産試験場研究報告 2, 1-62 (1978)。
- 3) 佐藤勝信・小泉正夫・吉田武紀・小池一正・小山正夫。飼料用生草の圧砕脱水技術の開発(続報)。畜産の研究 34, 519-524 (1980)。