

## 県産流通粗飼料における品質評価法の確立

阿部 菜奈子・日高 康志・服部 育男<sup>1</sup>・井上 浩一<sup>2</sup>・山下 憲男<sup>2</sup>・  
浅岡 壮平<sup>3</sup>・深川 聡<sup>4</sup>・中村 寿男<sup>5</sup>・高橋 奈津美<sup>6</sup>・森 徹<sup>6</sup>・  
東 政則<sup>6</sup>・下副田 充志<sup>7</sup>・松野 愛子<sup>7</sup>・城田 圭子<sup>8</sup>・末永 晋一<sup>8</sup>

大分県農林水産研究指導センター畜産研究部・<sup>1</sup>九州沖縄農業研究センター・  
<sup>2</sup>株式会社藤原製作所・<sup>3</sup>福岡県農林業総合試験場・<sup>4</sup>長崎県農林技術開発センター・  
<sup>5</sup>熊本県農業研究センター畜産研究所・<sup>6</sup>宮崎県畜産試験場・  
<sup>7</sup>鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場・  
<sup>8</sup>広島県立総合技術研究所畜産技術センター

**要 約** コントラクターを介したイネWCS等の県産粗飼料の流通量は年々拡大しているが、これまでラップサイレージのまま品質を判定する方法がなかったため、商品ではあるが品質表示が出来なかった。このほど、九州沖縄農業研究センターを中心に、ラッピングしたロールに挿入して測定できる「サイレージ水分計」の開発が進められている。また、ロール挿入式のpH計は既に市販されており、これらの測定機器を用いることで、コントラクター等の販売する県産粗飼料の品質評価法を確立することを目的とした。

1. イタリアンライグラス、トウモロコシ、イネの主要3草種のラップサイレージについて、検量線が作成されサイレージ水分計が開発できた。
2. 挿入式pH計については、水分含量66%以上の高水分ラップサイレージで実用可能であることを証明した。水分含量60%以下のものでは精度が低くなることを証明した。

**キーワード：** ロールベールサイレージ，簡易水分計，挿入式pH計，品質表示

### 緒 言

コントラクターの利用は畜産農家における省力化や機械投資コストの低減に繋がるため、コントラクターを介したイネWCS等の県産粗飼料の流通量は年々拡大している。しかし、これまでラップサイレージのまま品質を判定する方法がなかったため、商品ではあるが品質表示が出来なかった。

このほど、九州沖縄農業研究センターを中心に、ラッピングしたロールに挿入して測定できる「サイレージ水分計」の開発が進められており、市販化を進める際により多くの測定データを蓄積する必要がある。また、ロール挿入式のpH計は既に市販され

ており、これらの測定値と飼料分析値の相関を調査し実用性を検証することで、コントラクター等の販売する県産粗飼料の商品性向上に向け、県産流通粗飼料における品質評価法を確立することを目的とした。

### 材料および方法

畜産研究部内および県内畜産農家、県酪TMRセンターより収集した、イタリアンライグラス、飼料イネ、トウモロコシのラップサイレージにおいて、測定機器を用い、測定を実施した。

## 1 サイレージ水分計の開発

### (1) 試験材料

イタリアンライグラスサイレージ : 30個

イネWCS : 17個

トウモロコシサイレージ : 10個

### (2) 試験方法

突き刺し抵抗測定器を用い、ラップサイレージの突き刺し抵抗値を測定するとともに、サイレージ水分計試作機を用いて、ラップサイレージの周波数（TDR値）を測定した。

測定後、コアサンプラーを用い、ラップサイレージの上段、中段、下段からそれぞれ同量を採取し混合したものをサンプリングした。サンプルについては、105℃で3時間以上、通風乾燥器で乾燥させ、乾物量を測定し、水分含量を測定した。

## 2 挿入式pH計の実用性の調査

### (1) 試験材料

イタリアンライグラスサイレージ : 10個

イネWCS : 21個

トウモロコシサイレージ : 5個

### (2) 試験方法

挿入式pH計を用い、ラップサイレージのpH値を測定した。その後、コアサンプラーを用い、ラップサイレージの上段、中段、下段からそれぞれ同量を採取し混合したものをサンプリングした。サンプルについては、5～10mm程度に細断し、蒸留水を加え、冷蔵庫中で16～24時間抽出したサイレージ抽出液を調整し、ガラス電極pHメーターを用いて実測pH値を測定した。

写真1 突き刺し抵抗器



写真2 サイレージ水分計

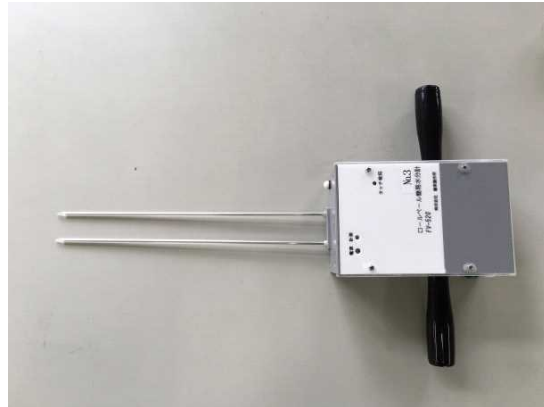


写真3 サイレージ水分計測定の様子



写真4 挿入式pH計



## 結果

### 1 サイレージ水分計の開発

イタリアンライグラスサイレージは、平均水分値が30.7%と低く、最小のもので12.1%であった。また、抵抗値は最大のもので530Nと高く、密度が高いものが多かった（表1）。実測水分値とTDR値の相関は高く、

決定係数も0.8と高かった（図1）。また、密度の高いロールベールでは、水分計のプローブ部分に破損が生じたが、その後改良されたプローブは破損せずに測定可能となった。

イネWCSは、平均水分値が58.4%であった（表1）。実測水分値とTDR値の相関は低かった。抵抗値の測定値間の差は比較的小さかった（図2）。

トウモロコシサイレージは、平均水分値が67.2%となり、ロールベールによる差は小さかった（表1）。抵抗値は、30～530Nと差が大きかった。TDR値の相関は低かった（図3）。

これらのデータと各県のデータを合わせた結果から検量線が作成され、サイレージ水分計が開発でき、ラップサイレージの水分が測定可能となった。

表1 調査ロールベールの水分(%)と抵抗値(N)

草種	個数	水分(%)			突き刺し抵抗値(N)		
		平均	最大	最小	平均	最大	最小
イタリアンライグラス	30	30.7	46.3	12.1	255	530	70
イネWCS	17	58.4	67.3	49.9	228	285	165
トウモロコシ	10	67.2	72.6	60.6	281	530	30

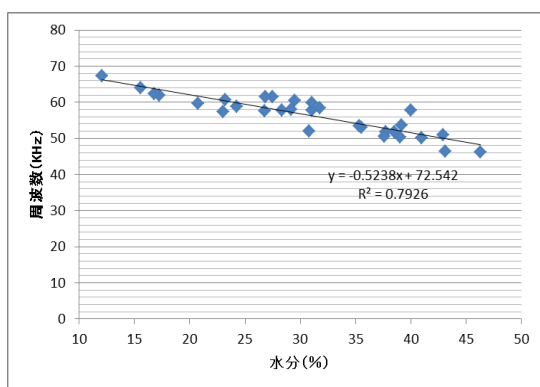


図1 イタリアンライグラスサイレージの実測水分値とTDR値

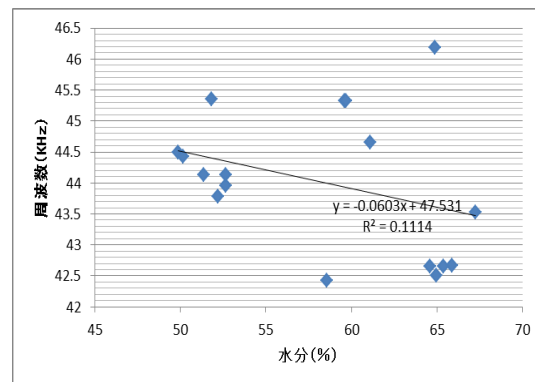


図2 イネWCSの実測水分値とTDR値

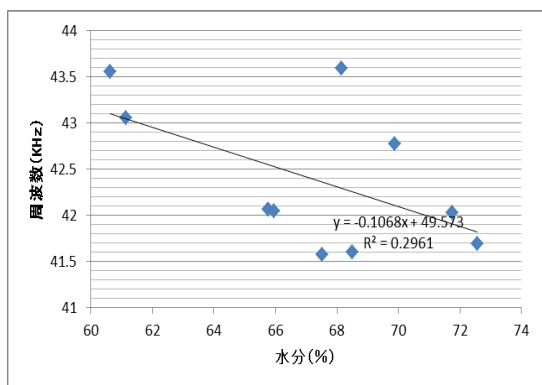


図3 トウモロコシサイレージの実測水分値とTDR値

2 挿入式pH計の実用性の調査

水分含量の低いイタリアンライグラスサイレージでは、測定値と実測値の誤差が大きく（表2）、水分45～63%のイネWCSでも誤差の大きいものが多かった（表4）。

水分66%以上のトウモロコシサイレージでは、ほとんど誤差は見られず、高水分サイレージでは精度が高いことが明らかとなった（表3）。

表2 イタリアンライグラスサイレージのpH値

No.	計測値 (簡易測定器)	実測値	水分 (%)
1	5.02	5.50	46.3
2	5.24	5.86	20.8
3	5.16	5.96	17.3
4	5.04	5.73	23.0
5	4.86	6.01	15.5
6	5.09	5.98	16.8
7	5.33	5.68	30.8
8	4.99	5.60	23.2
9	5.03	5.77	26.8
10	4.74	5.73	24.3

表3 トウモロコシサイレージのpH値

No.	計測値 (簡易測定器)	実測値	水分 (%)
1	3.67	3.76	72.6
2	3.59	3.72	71.7
3	3.79	3.84	66.0
4	3.79	3.84	67.5
5	3.75	3.79	68.5

表4 イネWCSのpH値

No.	計測値 (簡易測定器)	実測値	水分 (%)
1	4.04	3.62	60.6
2	3.78	3.53	61.6
3	3.76	3.67	62.5
4	3.88	3.69	60.0
5	4.10	3.77	59.3
6	4.46	3.92	60.6
7	4.29	3.74	63.0
8	3.83	3.79	61.9
9	3.85	3.48	62.7
10	4.61	3.92	60.5
11	4.05	4.09	61.4
12	4.09	3.76	59.2
13	5.48	5.75	56.5
14	5.50	5.78	58.2
15	5.80	6.21	45.9
16	3.83	4.53	46.5
17	3.12	4.22	51.0
18	4.05	4.36	45.5
19	4.53	4.52	60.5
20	4.53	4.52	60.2
21	4.18	4.54	63.6

考 察

イタリアンライグラスサイレージは、水分が低く、密度が高いものが多かった。イタリアンライグラスは、収穫の際に十分予乾してからラップサイレージに調整していることが原因と考えられる。突き刺し抵抗値が高く、密度の高いラップサイレージにおいて、サイレージ水分計の破損が見られたが、その後の改良により、問題なく測定可能となった。イネWCSでは、実測水分値とTDR値の相関が低くなった。イネWCSの作業機械は多様化しており、細断方法や梱包密度が異なるためと考えられる。今回開発された検量線は、突き刺し抵抗値に応じて検量線を選択できるようになっているため問題はない。トウモロコシサイレージについて、突き刺し抵抗器をロールに突き刺す際に、実や茎に当たることで突き刺し抵抗値の差が大きくなったと考えられる。

挿入式pH計の実用性については、水分の高いラップサイレージにおいて実用可能であることを証明した。今回の試験に用いた挿入式pH計は、土壌用のpH計と同様のものである。水分の低いラップサイレージにおいて、実測値との誤差が大きくなったのは、挿入式pH計が水分に反応しpH値を測定するためと考えられる。これらのことから、挿入式pH計ではトウモロコシサイレージのような水分70%程度の高水分のものしか測定ができないため、水分50~60%のラップサイレージでも測定可能な、新たな専用機器を開発する必要がある。

今回開発されたサイレージ水分計を用い、県内で流通している粗飼料に水分含量を表示することで、県産流通粗飼料の品質向上が期待される。また、乾物率が明らかとなり、商品としての公平な取引の実現が期待される。

本研究は、農研機構生物系特定産業技術研究支援センター「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業」の支援を受けて行った。

### 引用文献

- 服部育男 他. 2015. ロールベールサイレージの流通促進のための迅速な水分測定手法. 日本草地学会誌, 60(4) : 268-274.
- 浦川修司. 2011. 飼料イネの広域流通のための流通基準の策定と技術開発の今後の展開. 稲発酵粗飼料の流通基準, 23 : 47-57.