

## 近赤外分光法によるイタリアンライグラスサイレージのフリーク評点の推定

梅田剛利・藤吉弘子・棟加登きみ子 (福岡県農業総合試験場)

Taketoshi UMEDA, Hiroko FUJIYOSHI and Kimiko MUNEKADO :  
Prediction of FLIEG'S fermentation quality value of Italian ryegrass silage  
by Near-infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS)

近赤外分析計を用いて、イタリアンライグラスサイレージ (以下 IRS) の水抽出液をサンプルとした乳酸、酢酸+プロピオン酸 (C<sub>2</sub>+C<sub>3</sub>)、および酪酸以上 (C<sub>4</sub>以上) の VFA を測定する検量線を作成した。この検量線で得られる有機酸の測定値を用いて、フリーク評点の推定を試みた。

## 1. 材料および方法

1) 供試材料:福岡県の農家で使用された IRS134 点から得られた水抽出液を用い、検量線作成用と検定用にそれぞれ分けた。

2) 分析成分:検量線の作成は、高速液体クロマトグラフィによるポストラベル法<sup>2)</sup>で定量した各有機酸含量を用いて、乳酸、酢酸+プロピオン酸 (C<sub>2</sub>+C<sub>3</sub>)、酪酸以上の VFA (C<sub>4</sub><) について行った。

3) 近赤外スペクトルの測定:近赤外スペクトルは、近赤外分析計 NIRSystems 社 6500 型を用い、400nm ~ 2,500nm を 2nm 毎に、4mm セルを用いた透過法で測定した。得られた近赤外スペクトルは 2 次微分処理 (微分条件: Segment20, Gap0) した後、検量線作成に用いた。

4) フリーク評点:近赤外分光法による有機酸含量 (μg/ml) を新鮮物当たりの有機酸含量 (新鮮物%) とし、フリーク法<sup>1)</sup>による換算表を用いて算出した (第1図)。

## 2. 結果および考察

IRS の有機酸含量は、酪酸以上の VFA で 74 点検出され、乳酸と酪酸+プロピオン酸はほとんどのサンプルで検出された (第1表)。

作成した検量線のうち、検定結果が良かった検量線の選択波長は、乳酸で 1,706nm, 1,640nm, 1,770nm, 酢酸+プロピオン酸で 686nm, 1,714nm, 1,181nm および酪酸以上の VFA で 1,700nm, 1,296nm, 1,632nm という 3 波長使用したものであった。これらの検量線の検定結果を第2表に示した。検定結果は相関係数が 0.74 ~ 0.94, EI 値が 22% から 31% であり、実用的に有効であると考えられた。

近赤外分光法による検量線で測定した有機酸含量を用いて、第1図のようにフリーク評点を推定した精度は、IRS の水分 22% ~ 82% の全試料では相関係数 (r) が 0.604, 標準誤差 (Se) が 24.5 と高くなったが、水分含量 50% 以上では相関係数 (r) が 0.738, 標準誤差 (Se) が 26.6 と、推定精度は向上し、発酵品質評価を目的とした場合、実用可能な精度と考えられた (第3表)。

以上の結果から、水分 50% 以上のイタリアンライグ

ラスサイレージのフリーク評点は、近赤外分光法を応用することで推定可能と考えられる。

## 引用文献

- 1) 自給飼料品質評価研究会編:粗飼料の品質評価ガイドブック, pp79-87, 1994.
- 2) 大桃定洋・田中 治・北本宏子:草地試研報 48: 51-56, 1993.

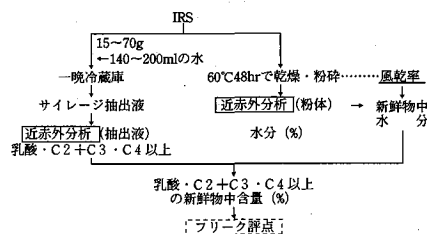
第1表 IRSの有機酸含量

	μg/ml		
	乳酸	C <sub>2</sub> +C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub> 以上
全サンプル	134	134	134
ND <sup>a)</sup>	2	1	60
n	132	133	74
平均	2341	733	744
最大値	13828	5384	4993
最小値	15	3	23
レンジ幅	13828	5381	4970

注) <sup>a)</sup> 未検出サンプル数

第2表 有機酸の近赤外分光法による測定精度

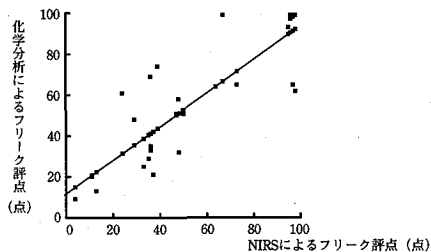
成分名	検量線		検定		EI値 <sup>d)</sup> -%
	r <sup>a)</sup>	SEC <sup>b)</sup>	r <sup>a)</sup>	SDP <sup>c)</sup>	
乳酸	0.899	1000	0.886	945	22.0
酢酸+プロピオン酸	0.824	453	0.736	447	31.1
酪酸以上	0.949	196	0.936	309	24.6

注) <sup>a)</sup> 相関係数, <sup>b)</sup> 検量線標準誤差, <sup>c)</sup> 予測標準誤差, <sup>d)</sup> 2×SDP/幅×100

第1図 IRSのフリーク評点

第3表 化学分析値によるフリーク評点と近赤外分光法による値との関係

水分	関数式	r	Se	最大	最小	平均
22%~82%	$Y^{a)} = 0.730X^{b)} + 26.4$	0.604***)	24.5	100	1	60.4
50%未満	$Y = 0.480X + 49.3$	0.388*	20.0	100	21	70.6
50%以上	$Y = 0.845X + 14.0$	0.738**	26.6	99	1	54.4
60%未満	$Y = 0.756X + 31.4$	0.471**	17.9	100	10	63.6
60%以上	$Y = 0.821X + 11.6$	0.852**	31.5	99	1	55.1

注) <sup>a)</sup> Y: 化学分析値で算出した評価指標値  
<sup>b)</sup> X: 近赤外分析値で算出した評価指標値  
<sup>c)</sup> \*: 0.5%有意, \*\*: 1%有意

第2図 NIRSによるフリーク評点と化学分析値によるフリーク評点との関係—水分50%以上—