

# イタリアンライグラスの飼料成分の品種間および刈取回次間 比較

誌名	島根県立畜産試験場研究報告
ISSN	09146296
著者	仁島, 毅 鎌田, 隆義 高見, 平吉
巻/号	30号
掲載ページ	p. 11-17
発行年月	1995年3月

## イタリアンライグラスの飼料成分の 品種間および刈取回次間比較

仁島 毅・鎌田隆義・高見平吉

**要約** イタリアンライグラス13品種を供試し、1、2番草を出穂期に刈取り、一般飼料成分、可消化栄養成分(計算値)、細胞膜構成物質、無機成分、糖組成について調査し、品種間および刈取回次間における差を比較検討した。

一般飼料成分に関しては、1、2番草とも粗蛋白質と粗脂肪について品種間のバラツキが認められたが、その他の成分についてはバラツキが比較的小さかった。刈取回次間で比較すると、全品種ともNFEは1番草に多く、逆に粗蛋白質と粗灰分は2番草に多かった。

DCP含量の品種間の変動係数は、1番草で13.4%で、2番草で5.7%であり、とくに1番草に品種間のバラツキが認められた。刈取回次間で比較すると、DCP含量は2番草の方が多かった。TDN含量の品種間の変動係数は、1、2番草とも0.8%と非常に小さく、品種間の差はほとんど無いものと考えられた。刈取回次間で比較すると、全品種とも1番草の方が多かったが、その差は小さかった。

ADFとNDFに関しては1、2番草とも品種間の変動係数が小さく、品種間のバラツキは小さかった。なお、ADFは1番草に多い傾向が認められたが、NDFに関しては差がほとんど認められなかった。

無機成分の品種間のバラツキは比較的小さかった。刈取回次間で比較すると、P、K、Ca、Mgともに、1番草より2番草の方が多く傾向が認められた。

糖組成の品種間の変動係数は1、2番草ともに非常に大きく、品種によるバラツキが認められ、1、2番草を通じて糖合計量の多い品種としては、ミユキアオバ、マンモスB、エクセレントがあげられ、少ない品種としてはハルタチ、フタハルなどの品種があげられた。2番草では、全品種において糖の含量が顕著に減少する傾向が認められた。

島根県においては、飼料作物の秋冬作としてはイタリアンライグラスが主として栽培されている。イタリアンライグラスの市販品種は多数あり、当场でも島根県向きの品種選定試験を実施しているが、今回イタリアンライグラスの品種特性を調査する一方、飼料成分の品種間および刈取回次間における差を比較検討した。

### 材料および方法

#### 1. 供試品種

供試したイタリアンライグラスの品種は、早生系としてハルカゼ、タチワセ、ワセユタカ、ワセ

ホープⅡ、ミドリホープ、中生系としてハルタチ、ミユキアオバ、テティラ、マンモスB、晩生系としてエクセレント、ヤマアオバ、ヒーロー、フタハルの計13品種であった。

#### 2. 栽培方法

試験区の1区面積は6㎡とし、3連制の乱塊法で栽培した。播種は平成3年10月17日に実施し、散播とした。播種量は10a当たり2倍体品種は2kg、4倍体品種は3kgとした。施肥には炭カル100kg/10a、堆肥3t/10a、N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O:10-15-10kg/10aを施用した。また、追肥として早春および1番草刈取後にN-K<sub>2</sub>O:5-5kg/10aを

施用した。

3.刈取

刈取は1番草を4月21日から5月11日の間に、2番草を5月20日から6月11日の間に各品種とも出穂期に行った。

4. 調査項目

一般飼料成分、細胞膜構成物質(NDF、ADF)、無機成分(P、Ca、Mg、K)、糖組成(フルクトース、グルコース、シュクロース、フルクタン)について次の方法で調査した。一般飼料成分は常法で、細胞膜構成物質についてはVAN SONEST法<sup>1)</sup>で、無機無機成分のうちPは硫酸モリブデン法で、K、Ca、Mgは原子吸光分光光度法で分析した。

単二糖は80%エタノールで熱水中で抽出して既報<sup>2)</sup>の方法で処理し、TMS化してガスクロマトグラフ法で分別定量した。またフルクタンは、柁木<sup>3)</sup>の方法によりフルクトースに加水分解した後、TMS化してガスクロマトグラフで定量した。

結果および考察

1. 一般飼料成分(表1)

1番草の品種間の一般飼料成分含量(乾物中)の範囲および変動係数について見ると、粗蛋白質は5.6~8.6%の範囲にあり、変動係数は13.4%であった。粗脂肪は1.4~2.0%の範囲にあり、変動係数は12%で、粗繊維は26.9~34.7%の範囲にあ

表1. 一般飼料成分(乾物当たり%)

品 種 名	粗蛋白質		粗脂肪		粗繊維		NFE		粗灰分	
	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草
ハルカゼ	7.4	10.6	2.0	1.9	28.3	30.1	54.8	45.8	7.6	11.6
タチワセ	6.8	10.0	1.7	1.7	28.8	31.8	56.2	46.0	6.5	10.6
ワセユタカ	8.3	10.4	2.0	1.6	26.9	32.1	54.5	44.5	8.3	11.4
ワセホープII	8.6	9.3	1.9	1.6	29.8	31.3	51.4	47.1	8.2	10.7
ミドリホープ	6.5	9.8	1.7	1.9	32.6	28.8	50.7	48.3	8.6	11.2
ハルタチ	7.8	9.8	1.4	1.8	29.1	31.3	53.4	45.8	8.4	11.3
ミュキアオバ	5.7	8.7	1.4	1.5	30.8	29.4	54.1	49.6	8.0	10.7
テティラ	7.2	10.7	1.6	1.6	33.1	29.6	49.5	46.6	8.7	11.4
マンモスB	6.5	9.4	1.6	1.4	28.5	28.7	55.0	50.1	8.4	10.3
エクセレント	5.7	10.4	1.5	1.6	29.2	30.2	56.4	48.1	7.3	9.7
ヤマアオバ	5.6	9.3	1.6	1.1	33.1	31.2	52.1	48.1	7.6	10.2
ヒーロー	6.5	10.3	1.9	1.8	30.6	31.0	51.2	44.1	9.8	12.8
フタハル	7.0	9.7	1.7	1.8	34.7	32.4	47.2	44.3	9.3	11.8
最大値	8.6	10.7	2.0	1.9	34.7	32.4	56.4	50.1	9.8	12.8
最小値	5.6	8.7	1.4	1.1	26.9	28.7	47.2	44.1	6.5	9.7
平均値	6.9	9.9	1.7	1.6	30.4	30.6	52.8	46.8	8.2	11.1
標準偏差	0.9	0.6	0.2	0.2	2.2	1.2	2.6	1.9	0.8	0.8
変動係数	13.4	5.7	12.0	12.1	7.3	3.8	5.0	4.0	9.9	6.9

り、変動係数は7.3%で、NFEは47.2~56.4%の範囲にあり、変動係数は5%で、粗灰分は6.5~9.8%の範囲にあり、変動係数は9.9%であった。

このように、粗蛋白質と粗脂肪が10%以上の変動係数を示し、品種間にバラツキが認められたが、粗繊維、NFEおよび粗灰分の変動係数は10%以下で、品種間のバラツキは比較的小さかった。2番草の品種間の一般飼料成分(乾物中)の範囲および変動係数について見ると、粗蛋白質は8.7~10.7%の範囲にあり、変動係数は5.7%であった。粗脂肪は1.1~1.9%の範囲にあり、変動係数12.1%で、粗繊維は28.7~32.4%の範囲にあり、変動係数は3.8%で、NFEは44.1~50.1%の範囲にあり、変動係数は4%で、粗灰分は9.7~12.8%の範囲にあり、変動係数は6.9%であった。

このように2番草でも、粗脂肪が10%以上の変動係数を示し、バラツキが認められたが、その他の成分の変動係数は7%以下で、品種間のバラツキは比較的小さかった。

一般飼料成分含量(乾物中)を刈取回次間で比較して見ると、1番草の粗蛋白質の平均値が6.9%であったのに対し、2番草では9.9%であり、2番草の方が多かった。また、粗灰分に関しても、1番草の平均値が8.2%であったのに対し、2番草では11.2%であり、2番草の方が多かった。NFEに関しては逆で、1番草の平均値が52.8%であったのに対し、2番草では46.8%であり、1番草の方が多かった。このような傾向は、平均値のみならず各品種間でも全て見られ、2番草は1番草に比較して粗蛋白質と粗灰分が多くなるが、NFEが減少することが認められた。なお、粗繊維と粗脂肪に関しては刈取回次による明らかな差異は認められなかった。

## 2. 可消化栄養成分(表2)

TDN含量とDCP含量について、記述の一般飼料成分含量を用いて、日本標準飼料成分表の牛用の消化率<sup>4)</sup>から計算して求めた。

品種間のDCP含量(乾物中)の範囲および変

表2. 可消化栄養成分(乾物当たり%)

品 種 名	DCP		TDN	
	1番草	2番草	1番草	2番草
ハ ル カ ゼ	5.4	7.2	70.2	66.1
タ チ ワ セ	5.1	6.8	70.7	66.9
ワ セ ユ タ カ	6.1	7.1	69.6	66.3
ワ セ ホ ー プ II	6.4	6.3	69.7	66.8
ミ ド リ ホ ー プ	4.8	6.7	69.3	66.5
ハ ル タ チ	5.7	6.7	69.2	66.4
ミ ユ キ ア オ バ	4.2	5.9	69.6	66.8
テ テ ィ ラ	5.3	7.3	69.2	66.2
マ ン モ ス B	4.8	6.4	69.4	67.0
エ ク セ レ ン ト	4.2	7.0	70.1	67.5
ヤ マ ア オ バ	4.1	6.3	70.1	67.0
ヒ ー ロ ー	4.8	7.0	68.6	65.3
フ タ ハ ル	5.2	6.6	68.9	66.1
最 大 値	6.4	7.3	70.7	67.5
最 小 値	4.1	5.9	68.6	65.3
平 均 値	5.1	6.7	69.6	66.5
標 準 偏 差	0.7	0.4	0.6	0.5
変 動 係 数	13.4	5.7	0.8	0.8

動係数について見ると、1番草は4.1~6.4%の範囲にあり、変動係数は13.4%であり、品種間にバラツキが認められた。2番草は5.9~7.3%の範囲にあり、変動係数は5.7%であり、品種間のバラツキは比較的小さかった。一方、刈取回次間で比較すると、1番草のDCP含量の平均値が5.1%であったのに対し、2番草では6.7%であり、2番草の方が多かった。この傾向は平均値のみならず、全ての品種間でも見られ、2番草が1番草よりDCP含量は多いことが認められた。

品種間のTDN含量(乾物中)の範囲および変動係数について見ると、1番草は68.6~70.7%の範囲にあり、変動係数は0.8%であった。2番草は65.3~67.5%の範囲にあり、変動係数は0.8%であった。このように、TDN含量の品種間のバラツキは1、2番草とも非常に小さく、TDNに関しては、飼料計算において品種による差を考慮しなくても良いと考えられる。一方、刈取回次間で比較すると、1番草のTDN含量の平均値が69.6%であったのに対し、2番草では66.5%であり、1番草の方が若干多かった。この傾向は平均値のみならず各品種間でも見られ、1番草は2番草より、TDN含量が多いことが認められた。

### 3. 細胞膜構成物質(表3)

品種間のNDF含量(乾物中)の範囲および変動係数について見ると、1番草は46.3~56.8%の範囲にあり、変動係数は6.1%であった。2番草では46.8~57.2%の範囲にあり、変動係数は6.5%であった。このように、1、2番草ともバラツキは比較的小さかった。一方、刈取回次間で比較すると、1番草の平均値が53.1%であったのに対し、2番草では52.8%であり、刈取回次による顕著な差は認められなかった。

品種間のADF含量(乾物中)の範囲および変動係数について見ると、1番草は31.1~36.7%の範囲にあり、変動係数は4.8%であった。2番草では28.4~36.0%の範囲にあり、変動係数は7.3%であり、1、2番草ともADF含量のバラツキは比較的小さかった。一方、刈取回次間で比較して見ると、1番草の平均値が34.1%であったのに対し、2番草では平均値が31.6%であり、1番草の方が多かった。また、平均値のみならず、3品種を除く全ての品種で1番草の方が多く、ADFは概して1番草の方が多い傾向が認められた。

### 4. 無機成分(表4)

1番草の無機成分組成(乾物中)の品種間の範囲および変動係数について見ると、Pは0.25~0.35%の範囲にあり、変動係数は9.6%であった。Kは

表3. 細胞膜構成物質(乾物当たり%)

品 種 名	DCP		TDN	
	1番草	2番草	1番草	2番草
ハ ル カ ゼ	54.7	54.1	34.4	29.9
タ チ ワ セ	53.3	57.2	34.0	32.0
ワ セ ユ タ カ	54.4	57.0	35.7	30.6
ワ セ ホ ー プ II	51.0	48.7	34.2	28.9
ミ ド リ ホ ー プ	53.5	50.8	32.2	30.4
ハ ル タ チ	55.7	55.4	33.6	33.8
ミ ユ キ ア オ バ	53.6	53.5	34.3	33.9
テ テ ィ ラ	55.8	54.4	31.7	32.6
マ ン モ ス B	47.0	46.8	31.1	28.4
エ ク セ レ ン ト	46.3	47.5	33.5	28.9
ヤ マ ア オ バ	51.3	50.1	35.9	31.1
ヒ ー ロ ー	56.8	55.4	36.0	36.0
フ タ ハ ル	56.7	55.7	36.7	34.3
最 大 値	56.8	57.2	36.7	36.0
最 小 値	46.3	46.8	31.1	28.4
平 均 値	53.1	52.8	34.1	31.6
標 準 偏 差	3.2	3.5	1.7	2.3
変 動 係 数	6.1	6.5	4.8	7.3

2.37~3.62%の範囲にあり、変動係数は10.9%で、Caは0.42~0.59%の範囲にあり、変動係数は11.2%で、Mgは0.10~0.13%の範囲にあり、変動係数は9.4%であった。

2番草の無機成分含量(乾物中)の品種間の範囲および変動係数について見ると、Pは0.35~0.45%の範囲にあり、変動係数は7.4%であった。Kは3.33~4.44%の範囲にあり、変動係数は8.2%で、Caは0.47~0.67%の範囲にあり、変動係数は9.8%で、Mgは0.12~0.16%の範囲にあり、変動係数は7%であった。

表4. 無機成分含量（乾物当たり％）

品 種 名	P		K		Ca		Mg	
	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草
ハルカゼ	0.30	0.40	2.99	3.56	0.44	0.67	0.11	0.13
タチワセ	0.28	0.42	2.37	3.33	0.42	0.54	0.10	0.13
ワセユタカ	0.35	0.43	3.03	3.57	0.59	0.52	0.12	0.14
ワセホープⅡ	0.31	0.41	3.16	3.58	0.49	0.66	0.10	0.12
ミドリホープ	0.29	0.42	3.08	3.78	0.59	0.63	0.10	0.13
ハルタチ	0.31	0.41	3.14	3.59	0.52	0.63	0.12	0.13
ミユキアオバ	0.26	0.37	3.62	3.72	0.49	0.53	0.10	0.12
テティラ	0.30	0.45	3.09	3.72	0.56	0.59	0.12	0.13
マンモスB	0.28	0.40	2.98	3.44	0.50	0.56	0.12	0.13
エクセレント	0.25	0.35	2.43	3.61	0.45	0.47	0.10	0.12
ヤマアオバ	0.26	0.36	3.22	3.48	0.58	0.58	0.11	0.13
ヒーロー	0.28	0.41	3.48	4.44	0.58	0.53	0.13	0.16
フタハル	0.26	0.35	2.99	4.25	0.50	0.60	0.13	0.14
最大値	0.35	0.45	3.62	4.44	0.59	0.67	0.13	0.16
最小値	0.25	0.35	2.37	3.33	0.42	0.47	0.10	0.12
平均値	0.29	0.40	3.05	3.70	0.52	0.58	0.11	0.13
標準偏差	0.03	0.03	0.33	0.30	0.06	0.06	0.01	0.01
変動係数	9.6	7.4	10.9	8.2	11.2	9.8	9.4	7.0

このように、無機成分の変動係数は10%前後で、品種間のバラツキは1、2番草とも比較的小さかった。

一方、刈取回次間で比較して見ると、Pは1番草の平均値が0.29%であったのに対し、2番草では0.40%で、2番草の方が多かった。同様に、K、Ca、Mgとも平均値は2番草の方が多かった。また、全品種について無機成分の含量は2番草の方が多く、既述の2番草が1番草より粗灰分が多いことと一致した。

#### 5. 糖組成（表5）

1番草の糖組成（乾物中）の品種間の範囲および変動係数について見ると、フルクトースは1.8～3.3%の範囲にあり、変動係数は21.0%で、グルコースは1.7～4.1%の範囲にあり、変動係数は26.9%で、シュクロースは5.3～8.8%の範囲にあり、変動係数は13.7%で、フルクタンは5.1～18.5%の範囲にあり、変動係数は34.7%であった。一方、糖の合計量は17.9～30.5%の範囲にあり、変動係数は16.4%であった。

表5. 糖組成 (乾物当たり%)

品 種 名	フルクトース		グルコース		シュクロース		フルクタン		糖合計	
	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草
ハルカゼ	3.0	1.3	2.9	1.5	8.5	7.5	13.5	3.4	27.9	13.6
タチワセ	2.7	1.5	2.5	1.5	6.9	8.1	10.8	3.8	22.9	14.9
ワセユタカ	3.2	1.4	3.0	1.6	8.0	6.8	8.1	2.1	22.3	12.0
ワセホープII	2.0	1.6	2.2	2.2	6.3	7.0	12.1	5.1	22.7	15.9
ミドリホープ	3.1	2.4	3.8	2.7	6.9	6.2	10.6	4.4	24.4	15.8
ハルタチ	1.8	1.1	2.2	1.5	5.3	6.5	8.5	3.5	17.9	12.6
ミュキアオバ	1.9	3.1	1.8	3.9	8.4	4.7	18.5	3.9	30.5	15.6
テティラ	2.3	1.5	2.8	1.6	6.4	6.3	8.0	4.9	19.5	14.3
マンモスB	1.8	2.1	2.1	2.6	8.1	6.7	15.7	7.1	27.7	18.6
エクセレント	2.1	1.8	1.7	2.1	8.8	7.0	17.6	5.3	30.3	16.2
ヤマアオバ	2.7	2.1	2.7	2.3	7.1	5.8	14.4	3.4	26.9	13.7
ヒーロー	2.9	1.6	3.8	2.6	8.5	4.6	7.3	1.8	22.4	10.5
フタハル	3.3	1.7	4.1	2.9	6.9	4.1	5.1	1.2	19.4	9.9
最大値	3.3	3.1	4.1	3.9	8.8	8.1	18.5	7.1	30.5	18.6
最小値	1.8	1.1	1.7	1.5	5.3	4.1	5.1	1.2	17.9	9.9
平均値	2.5	1.8	2.7	2.2	7.4	6.3	11.6	3.8	24.2	14.1
標準偏差	0.5	0.5	0.7	0.7	1.0	1.1	4.0	1.5	4.0	2.2
変動係数	21.0	28.5	26.9	31.5	13.7	18.2	34.7	39.9	16.4	16.5

2番草の糖組成(乾物中)の品種間の範囲および変動係数について見ると、フルクトースは1.1~3.1%の範囲にあり、変動係数は28.5%で、グルコースは1.5~3.9%の範囲にあり、変動係数は31.5%で、シュクロースは4.1~8.1%の範囲にあり、変動係数は18.2%で、フルクタンは1.2~7.1%の範囲にあり、変動係数は39.9%であった。一方、糖の合計量は9.9~18.6%の範囲にあり、変動係数は16.5%であった。

このように、1、2番草とも単二糖、多糖、糖合計量ともに品種間のバラツキが大きかった。1、2

番草を通じてとくに糖含量の多い品種としては、ミュキアオバ、マンモスB、エクセレントなどがあげられ、逆に糖含量の少ない品種としてはハルタチ、フタハルなどがあげられた。サイレーヅ発酵の良否には糖の含量が影響するが<sup>5)</sup>、糖含量の多いこの3品種にはサイレーヅ適性が優れていると思われる。

糖組成を刈取回次間で比較してみると、1番草ではフルクトースの平均値は2.5%で、グルコースは2.7%で、シュクロースは7.4%で、フルクタンは11.6%であったのに対し、2番草ではフルク

トースは1.8%で、グルコースは2.2%で、シュクロースは6.3%で、フルクタンは3.8%であり、単二糖、多糖ともに平均値は1番草の方が多かった。また、糖合計量の平均値も1番草が24.2%であったのに対し、2番草では14.4%であり、1番草の方が顕著に多かった。とくに、フルクタンと糖合計量は、全品種において2番草より1番草の方が多く、2番草のような高温下では、糖の蓄積は抑制されるものと考えられ、既述の一般飼料成分の中で、2番草より1番草にNFEが多いことと符合した。他の報告<sup>6)</sup>でも、高温条件下ではイタリアンライグラスの場合、非構造的炭水化物(NSC)が減少することが述べられている。なお、本試験の結果では、2番草では単二糖よりフルクタンの

減少が顕著で、高温条件ではとくにフルクタンの蓄積が抑制されるものと考えられる。

#### 文 献

- 1) 堀井 聡、栽培植物分析測定法(作物分析法委員会編)、494-499、養賢堂、東京、1975
- 2) 鎌田隆義・佐野 豊・月森幸雄、島根畜試報 17:47-57、1981
- 3) 榎木茂彦、畜試年報 21:143-156、1981
- 4) 日本標準飼料成分表(農林水産省農林水産技術会議編)、P14、中央畜産会、1987
- 5) 大山嘉信、畜試年報 10:93-106、1970
- 6) 田村良文・星野正生、日草誌 25:171-177、1979