

イタリアンライグラス新品種 ‘シワスアオバ’ の生育時期別飼料成分含量

藤吉弘子・棟加登きみ子・井上信明
(畜産研究所)

イタリアンライグラス新品種 ‘シワスアオバ’ の飼料特性について、生育時期別に飼料成分含量の分析を行い ‘タチワセ’、‘アキアオバ’ と比較検討した。

‘シワスアオバ’ は ‘タチワセ’ や ‘アキアオバ’ に比べ、次のような特徴がある。

- 1 1 番草出穂期の粗蛋白質 (CP) 含量は多く、総繊維 (OCW) 含量は少ない。
- 2 伸長期から開花期まで、高消化性繊維含量/総繊維含量 (Oa/OCW) が高く、繊維の消化性が高い。
- 3 出穂期に低消化性繊維 (Ob) 含量が少なく、リグニンを多く含む茎部割合が少ないため、可消化養分総量 (TDN) と相関の高い人工乾物消化率 (IVDMD) が15%から20%高い。
- 4 2 番草の飼料成分含量では ‘シワスアオバ’ と ‘タチワセ’、‘アキアオバ’ に顕著な差がない。
- 5 1 番草は従来から栽培されているイタリアンライグラスと比較して、粗蛋白質含量が高く、総繊維含量が低い、高い消化性を示す。

以上のことから、‘シワスアオバ’ はイタリアンライグラスの他の品種に比べて著しく成分が異なり、飼料成分表の数値を利用できないので、給与設計する際にはフォーレージテスト等を活用して正確に飼料成分を把握する必要がある。

[キーワード: イタリアンライグラス, シワスアオバ, 飼料特性, 生育時期]

Feed Characteristic of the New Italian Ryegrass Cultiver ‘Shiwasuaoba’ Which was Examined from the Feed Composition Content According to Growth Stage. FUJIYOSHI Hiroko, Kimiko MUNEKADO, and Nobuaki INOUE (Fukuoka Agric. Res. Cent., Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 22: 107-111 (2003)

The feed composition content of the new Italian ryegrass Cultiver ‘Shiwasuaoba’ according to growth stages and feed characteristics was analyzed and compared with ‘Tatiwase’ and ‘Akiabo’.

- 1 In the first cut grass in the heading stage, ‘Shiwasuaoba’ contains more crude protein (CP) and less organic cell wall (OCW) than ‘Tatiwase’ or ‘Akiabo’.
- 2 From the elongation stage to the blossom stage, the high digestible fiber / organaic cell wall content (Oa/OCW), which serves as an index for measeering digestibility is high.
- 3 During the heading stage, low digestible fiber (Ob) content and stem part content rich in lignin are low. This resulted in higher in vitro dry matter digestibility (IVDMD) by 15 to 20 points compared with the other two cultivars, which shows a high correlation with the possible digestive nourishment gross weight (TDN)
- 4 The first cut grass of ‘Shiwasuaoba’ is characterized its fiber ingredient in terms of feed composition.
- 5 However, the second cut grass of ‘Shiwasuaoba’ did not show any conspicuous difference from that of ‘Shiwasuaoba’ and ‘Tatiwase’ in the feed composition content as in the first cut grass ‘Shiwasuaoba’ feed ingredient content.

The above findings established that the ingredient content of ‘Shiwasuaoba’ differs significantly from that of ‘Tatiwase’ and ‘Akiabo’, so that the feed composition table values are not applicable. In this context, when designing ‘Shiwasuaoba’ for rumination livestock forage test must be conducted to correctly grasp the feed composition.

[Key word : Italian ryegrass new cultivar ‘Shiwasuaoba’, feed characteristics, growth stage]

結 言

大家畜経営においては、年間を通して栄養価の高い自給飼料が安定的に確保、給与できることが極めて重要である。秋冬作飼料作物であるイタリアンライグラスは栄養価、収量が優れ、かつ栽培が容易であるため、福岡県における草種別の作付割合では約46%と多くの面積を占めている³⁾。このように、イタリアンライグラスは福岡県では主要な飼料作物であり、数多くの品種が栽培、利用されているなか、1997年にイタリアンライグラス極早生品種 ‘シワスアオバ’ が山口県農業試験場で育成された。この ‘シワスアオバ’ は年内に出穂期に達する特徴

を持ち⁴⁾、栽培特性がこれまでの品種と著しく異なる。

自給飼料を年間を通して生産し、大家畜に給与する場合、年内に収穫できる ‘シワスアオバ’ は、大家畜経営における自給率向上や家畜の生産性向上に寄与することが期待できる。しかし、年内に出穂期まで生長する ‘シワスアオバ’ の飼料成分が従来から栽培されているイタリアンライグラスと比較してどの程度であるのか明らかにされていない。そこで、‘シワスアオバ’ について生育時期別に飼料成分含量を検討したので、その概要を報告する。

第1表 イタリアンライグラス1番草の生育時期別飼料成分含量

(DM%)

品 種	生育時期	茎部割合	DM	CP	EE	OCW	Oa	Ob	ADF	NDF	IVDMD	推定TDN
シワスアオバ	伸 長	21	7.2	31.0	5.4	28.3	19.2	9.1	19.3	29.6	79.7	70.0
	止 葉	36	7.5	20.5	5.6	42.8	25.0	17.8	27.2	44.4	80.5	69.2
	出穂始	48	11.1	16.4	4.2	44.9	21.6	23.3	25.5	42.8	75.4	68.1
	出穂開	59	12.4	15.2	4.0	48.0	21.0	27.0	29.0	48.9	71.9	67.0
	結 実	79	16.9	10.8	2.8	44.8	17.9	26.9	25.4	42.3	72.1	67.7
タチワセ	伸 長	35	15.1	14.6	4.0	42.8	21.5	21.3	24.0	41.0	76.6	69.7
	止 葉	59	19.2	8.5	2.7	54.5	17.6	36.9	29.7	54.1	62.2	65.8
	出穂始	63	15.7	9.5	3.1	56.5	18.4	38.1	32.3	55.3	61.0	63.3
	出穂開	78	20.3	6.8	2.3	61.5	15.3	46.2	36.0	57.7	53.0	59.3
	結 実	82	20.7	7.7	2.3	64.9	13.3	51.6	38.6	65.0	47.5	56.4
アキアオバ	伸 長	26	13.6	15.1	3.8	40.3	20.8	19.5	22.4	36.0	79.1	70.2
	止 葉	53	14.6	9.2	3.5	51.4	20.8	30.6	29.5	47.8	68.3	65.7
	出穂始	63	15.9	8.8	2.1	60.1	19.9	40.2	34.3	56.3	59.6	61.4
	出穂開	71	15.2	6.9	2.6	59.7	17.0	42.7	35.7	54.5	56.1	60.4
	結 実	78	20.2	6.3	2.6	65.9	14.4	51.5	39.4	61.3	47.7	56.5
	結 実	86	22.7	4.9	1.8	71.0	12.6	58.4	42.4	64.3	40.8	53.7

1) 1998、1999、2000年の平均値

2) 推定TDN=0.29×(OCW+Oa)-0.18Ob+54.2

3) 茎部割合=(茎重/地上部重)×100

材料および方法

1 供試材料

供試品種は極早生品種‘シワスアオバ’の比較対照として早生品種の‘タチワセ’，晩生品種の‘アキアオバ’を用いた。‘シワスアオバ’の播種は1998年は9月21日，1999年は10月6日，2000年は9月28日に実施し，‘タチワセ’と‘アキアオバ’の播種は1998年と1999年は10月6日に，2000年は9月28日に福岡県農業総合試験場内の圃場（花崗岩残積土）に散播した。播種量は，‘シワスアオバ’では2.7kg/10a，‘タチワセ’および‘アキアオバ’は2.0kg/10a，施肥量は3品種共に同一とし，基肥としてN，P₂O₅，K₂Oを10kg/10a施用した。‘シワスアオバ’の1番草は1998年12月9日開花期，2000年12月12日出穂期で刈取し，再生草を2番草とした。‘タチワセ’の1番草は1999年4月26日，2001年5月7日の開花期で刈取し，再生草を2番草とした。‘アキアオバ’の1番草は1999年4月27日，2001年5月21日の開花期で刈取し，再生草を2番草とした。調査は，1番草，2番草の伸長期から結実期までの各生育時期にサンプリングし，茎部割合，一般飼料成分，各種繊維成分の分析を行った。

2 飼料分析方法

分析試料は60℃48時間通風乾燥後，ウィレー式粉碎機で粉碎した。一般飼料成分の粗蛋白質（Crude protein:CP），粗脂肪（Ether extracts:EE）は常法¹⁾⁹⁾に従って定量を行った。各種繊維成分では，中性デタージェント繊維（Neutral detergent fiber:NDF），酸性デタージェント繊維（Acid detergent fiber:ADF）はデタージェント処理法¹⁾⁰⁾で定量を行った。細胞壁物質（Organic cell wall:OCW）と低消化性繊維（Organic b fraction in cell wall:Ob）はアクチナーゼ（科研化学製：アクチナーゼE），セルラーゼ（ヤクルト製：セルラーゼオノズカP-1500，飼料分析用）による酵素分析法¹⁾⁰⁾に基づいて定量を行い，高消化性繊維（Organic a fraction in cell

wall:Oa）はOCWからObを差し引くことにより算出し，人工乾物消化率（in vitro dry matter digestibility:IVDMD）はアクチナーゼ，セルラーゼの連続処理法¹⁾⁰⁾により分析を行った。推定可消化養分総量（Total digestible nutrients:TDN）は，津留崎らの式¹⁾¹⁾により算出した。

結 果

1 イタリアンライグラス1番草の飼料成分含量

第1表に‘シワスアオバ’，‘タチワセ’および‘アキアオバ’1番草の生育時期別飼料成分含量を示した。また，第1図に1番草の生育時期別のOCW含量に対するOa含量割合（Oa/OCW）を示した。

(1)粗蛋白質含量と粗脂肪含量

‘シワスアオバ’のCP含量は生育とともに減少し，伸長期から出穂期まで31.0%～15.2%と15.8%大きく減少したが，開花期から結実期までは10.8%～9.9%と微減した。‘タチワセ’および‘アキアオバ’は伸長期から止葉まで約15%～9%と約6%減少し，出穂始から結実期までに各々9.5%～5.9%に，8.8%～4.9%に減少した。‘シワスアオバ’のCP含量は他の2品種より高く推移し，出穂期のCP含量15.2%は‘タチワセ’，‘アキアオバ’の伸長期のCP含量に相当する高い値であった。

EE含量は生育に伴う変化の幅が小さく，‘シワスアオバ’のEE含量は伸長期から結実期まで約5%～約2%まで減少した。‘タチワセ’および‘アキアオバ’のEE含量は伸長期から結実期まで各々約4%～1.8%まで減少した。‘シワスアオバ’の出穂期のEE含量は‘タチワセ’，‘アキアオバ’の伸長期のEE含量に相当した。

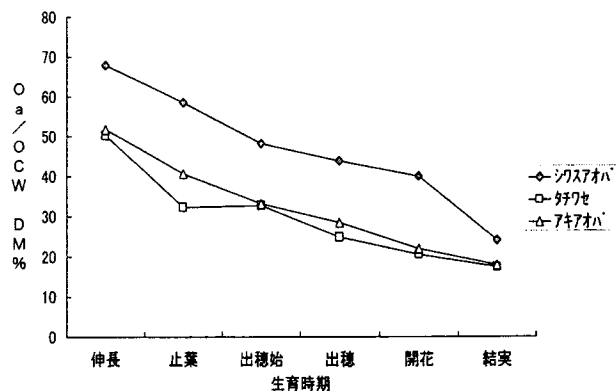
(2)繊維成分含量

‘シワスアオバ’のOCW含量は，止葉では42.8%，出穂期では48.0%，結実期では51.7%と止葉から結実期まで8.9%増加した。‘タチワセ’および‘アキアオ

バ’のOCW含量も止葉から結実期にかけて約50%~70%であり、各々約17%~20%増加した。‘シワスアオバ’の出穂期のOCW含量は‘タチワセ’、‘アキアオバ’の伸長期から止葉のOCW含量に相当した。

‘シワスアオバ’のOb含量は、伸長期から結実期まで9.1%~39.3%と30.2%増加した。‘タチワセ’および‘アキアオバ’のOb含量も、伸長期から結実期まで約20%~60%であり、各々約40%増加した。‘シワスアオバ’のOb含量はいずれの生育時期においても‘タチワセ’、‘アキアオバ’のOb含量よりも少なかった。

ADF含量、NDF含量についても、OCW含量と概ね同じ傾向を示した。



第1図 イタリアンライグラス1番草の生育時期とOa/OCW割合の関係

第2表 イタリアンライグラス2番草の生育時期別飼料成分含量

(DM%)

品 種	生育時期	茎部割合	DM	CP	EE	OCW	Oa	Ob	ADF	NDF	IVDMD	推定TDN
シワスアオバ	出穂	75	18.3	8.8	2.4	52.8	16.9	35.9	28.9	51.6	63.1	64.0
	開花	81	21.8	7.5	2.2	62.5	13.3	49.2	35.8	56.6	49.8	57.8
	結実	93	31.6	5.5	1.5	68.9	9.8	59.1	39.4	57.0	39.4	53.5
タチワセ	出穂	73	15.0	17.4	3.5	60.4	18.7	41.7	35.4	53.2	57.2	60.3
	開花	81	17.4	14.1	3.9	60.6	18.3	42.3	34.9	57.8	56.8	60.1
	結実	89	26.5	9.2	2.6	66.2	11.7	54.5	36.3	58.7	45.0	54.8
アキアオバ	出穂	65	12.6	14.7	4.3	59.4	20.9	38.5	35.2	52.4	60.9	61.4
	開花	80	16.6	9.6	3.4	65.7	17.2	48.5	39.2	58.3	51.0	57.2
	結実	87	19.7	10.9	2.2	68.2	9.6	58.6	40.6	61.0	40.9	53.0

1) 1998、2000年の平均値
 2) 推定TDN=0.29×(OCC+Oa)-0.18Ob+54.2
 3) 茎部割合=(茎重/地上部重)×100

(3) 人工乾物消化率

イタリアンライグラスの刈取適期といわれる出穂始から出穂期のIVDMDは、‘シワスアオバ’では75.4%~71.9%であり、‘タチワセ’は61.0%~53.0%、‘アキアオバ’は59.6%~56.1%であった。‘シワスアオバ’のIVDMDは他の2品種よりも約15%~19%高い値を示した。

(4) 茎部割合

‘シワスアオバ’の茎部割合は伸長期から結実期まで、21%~83%と大きく増加した。‘タチワセ’、‘アキアオバ’の茎部割合も伸長期から結実期まで各々35%~86%に、26%~86%に大きく増加した。出穂期の茎部割合は‘シワスアオバ’は59%であり、‘タチワセ’、‘アキアオバ’が各々78%、71%であるのに対して、これら2品種よりも12%~19%少なかった。‘シワスアオバ’の出穂期の茎部割合は‘タチワセ’、‘アキアオバ’の止葉、出穂始の茎部割合に相当した。

茎部割合が約60%の場合では、‘シワスアオバ’のOb含量は27.0%であり、‘タチワセ’および‘アキアオバ’が各々36.9%、40.2%であるのに対して、これら2品種よりも10%~13%少なかった。

(5) 高消化性繊維含量/総繊維含量

‘シワスアオバ’のOa/OCWは伸長期から結実期まで67.8%~24.0%に減少し、‘タチワセ’および‘アキアオバ’のOa/OCWも伸長期から結実期にかけて約50%~

18%まで減少した。伸長期から開花期までのOa/OCWは‘シワスアオバ’が‘タチワセ’、‘アキアオバ’よりも約15%~26%高く推移したが、結実期では、その差は約5%と少なくなった。

2 イタリアンライグラス2番草の飼料成分含量

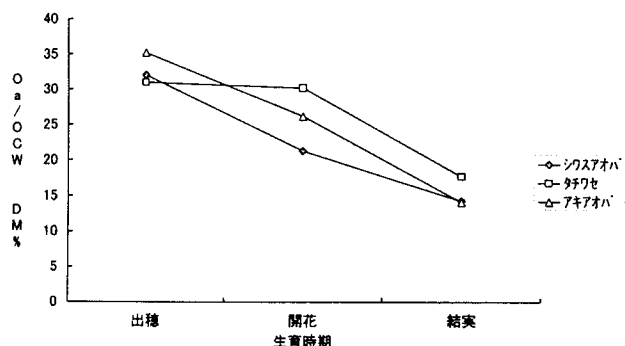
第2表に‘シワスアオバ’、‘タチワセ’および‘アキアオバ’2番草の生育時期別飼料成分含量を示した。また、第2図に2番草の生育時期別のOCW含量に対するOa含量割合(Oa/OCW)を示した。

(1) 粗蛋白質含量と粗脂肪含量

‘シワスアオバ’のCP含量は出穂期から結実期までに8.8%~5.5%まで3.3%減少した。‘タチワセ’および‘アキアオバ’のCP含量も出穂期から結実期まで各々17.4%~9.2%、14.7%~10%に減少した。‘シワスアオバ’のCP含量は他の2品種より低く推移した。

‘シワスアオバ’のEE含量は、出穂期から結実期までに2.4%~1.5%まで減少した。‘タチワセ’および‘アキアオバ’のEE含量も出穂期から結実期にかけて各々約4%~2.6%に、約4%~2.2%に減少した。

‘シワスアオバ’のEE含量は他の2品種より低く推移した。1番草では‘シワスアオバ’のCP含量、EE含量が‘タチワセ’、‘アキアオバ’と比べると多い含量を示したが、2番草ではその傾向が見られなかった。



第2図 イタリアンライグラス2番草の生育時期とOa/OCW割合の関係

(2) 繊維成分含量

‘シワスアオバ’のOCW含量は出穂期から結実期まで52.8%~68.9%と増加した。‘タチワセ’および‘アキアオバ’のOCW含量も出穂期から結実期までに各々約60%~66.2%, 60%~68.2%といずれも増加した。‘シワスアオバ’の出穂期のOCW含量は‘タチワセ’, ‘アキアオバ’と比べると, 約7%少なかったが, 開花期以降では顕著な差はみられなかった。

‘シワスアオバ’のOb含量は, 出穂期から結実期まで35.9%~59.1%まで増加し, ‘タチワセ’および‘アキアオバ’のOb含量も出穂期から結実期まで各々41.7%~54.5%, 38.5%~58.6%と増加した。‘シワスアオバ’の出穂期のOb含量は‘タチワセ’, ‘アキアオバ’と比べると, 2.6%~5.8%少なかったが, 開花期以降では顕著な差はみられなかった。ADF含量, NDF含量についても, OCW含量と概ね同じ傾向を示した。1番草では‘シワスアオバ’の繊維成分が‘タチワセ’, ‘アキアオバ’と比べると極めて少ない含量を示したが, 2番草では出穂期の繊維成分が他の2品種と比べると少ないものの, 開花期以降では顕著な差はみられなかった。

(3) 人工乾物消化率

‘シワスアオバ’の出穂期のIVDMDは63.1%であり, ‘タチワセ’および‘アキアオバ’の出穂期のIVDMDは各々57.2%, 60.9%であった。1番草までではないにしても, ‘シワスアオバ’のIVDMDは他の2品種よりも2.2~5.9%高い値を示した。

(4) 茎部割合

‘シワスアオバ’の茎部割合は出穂期から結実期まで75%~93%と増加した。‘タチワセ’および‘アキアオバ’の茎部割合も出穂期から結実期まで各々73%~89%, 65%~87%に増加した。2番草の‘シワスアオバ’の茎部割合は他の2品種よりもやや高く推移した。

開花期の茎部割合はいずれの品種も約80%であり, このときのOb含量は‘シワスアオバ’は49.2%であるのに対して, ‘タチワセ’, ‘アキアオバ’では各々42.3%, 48.5%と, ‘シワスアオバ’の茎部割合が約80%の場合でのOb含量は茎部割合が80%の‘アキアオバ’と近似した。

(5) 高消化性繊維含量/総繊維含量

‘シワスアオバ’のOa/OCWは出穂期から結実期まで32.0%~14.2%に減少した。‘タチワセ’および‘アキ

アオバ’のOa/OCWも出穂期から結実期まで各々31.0%~17.7%, 35.2%~14.1%に減少した。‘タチワセ’は出穂期から開花期までほとんど変化がなかったが, それ以降急速に減少した。

‘シワスアオバ’の開花期におけるOa/OCWは他の2品種より低い値を示したが, 出穂期, 結実期では顕著な差はみられなかった。

考 察

1 1番草における飼料成分含量

寒地型イネ科牧草は生育が早い時期では粗蛋白質含量が高く, 栄養価も高いが, 熟期が進み開花期以降になると粗蛋白質が少なくなり, 急激に総繊維が多くなって, 栄養価は低下することが知られている^{1, 2, 4, 10)}。本試験では, シワスアオバの1番草出穂期のCP含量は高く, OCW含量はタチワセ, アキアオバの止葉の含量よりも少ない傾向を示した。OCW, NDFとして表される繊維成分は反芻家畜の乾物摂取量と密接な関係にあり, 粗飼料中のOCW含量が多くなるにつれて乾物摂取量は低下する¹⁰⁾といわれる。‘シワスアオバ’の1番草のOCW含量は, 一般的なイタリアンライグラス, 本試験では‘タチワセ’と‘アキアオバ’のOCW含量よりも少ないことから, ‘シワスアオバ’の乾物摂取量は, 一般的なイタリアンライグラスよりも多いことが推察される。

OCW中のOa割合が高くなればOCWの消化性も高くなり, Oa/OCWは繊維の消化性を判断する指標となることが報告⁸⁾されている。伸長期から開花期まで‘シワスアオバ’のOa/OCWは‘タチワセ’, ‘アキアオバ’よりも約15%~26%高く, 繊維の消化性が高いことが推察される。また, Obの消化率はOaの消化率と比べると非常に低いことが報告¹¹⁾されている。Obはリグニンとセルロースを含み, リグニンは葉部よりも茎部に多く存在するという報告⁴⁾がある。本試験では, 茎部割合とOb含量の関係は, 約60%の茎部割合に対し, ‘シワスアオバ’のOb含量は, ‘タチワセ’, ‘アキアオバ’のOb含量よりも10%~13%少ないことから, Oa含量が多く, 反面, Ob含量が少ないといえる。これにより, TDN含量は高いと推察される。このことは, TDN含量と相関の高いIVDMDが出穂期において‘シワスアオバ’が‘タチワセ’, ‘アキアオバ’よりも約15%~19%高いことから推察される。‘シワスアオバ’の飼料成分は, OCW含量に代表される繊維成分に特徴があると考えられる。

2 2番草における飼料成分含量

1番草でみられた‘シワスアオバ’, ‘タチワセ’および‘アキアオバ’の飼料成分含量の差は, 2番草には見られず, ‘シワスアオバ’の茎部割合が80%の場合でのOb含量は, 茎部割合が80%の‘アキアオバ’と近似したものであった。また, ‘シワスアオバ’における推定TDN含量は, 1番草に比べ2番草は低くなった。夏期に再生するイネ科牧草では, 消化率, TDN含量の低下が報告^{5, 7)}されており, ‘シワスアオバ’の2番草の

推定TDN含量の低下は、これらの結果と一致している。本試験において2番草は、「シフスアオバ」では年内の12月に刈取を行い、「タチワセ」と「アキアオバ」は翌年の4月から5月に刈取を行ったことから、刈取時期、再生期間が異なる。このため、2番草の飼料成分含量の傾向については、さらに詳細な検討が必要と考えられる。

本試験の結果から「シフスアオバ」の1番草は、一般的なイタリアンライグラスの飼料成分含量と比べると、CP含量は高く、反面、繊維成分含量が低く、このため高い消化性を示すことが明らかになった。これらのことから、イタリアンライグラスの他の品種と比べて著しく成分が異なり飼料成分表の数値を利用できないので、反芻家畜へ「シフスアオバ」を給与設計する際はフォーレージテストを活用して正確に飼料成分を把握する必要がある。

引用文献

- 1) 独立行政法人農業技術研究機構編(2001)：日本標準飼料成分表
- 2) 福岡県農政部(1999)：福岡県版飼料成分表
- 3) 耕地面積および作付面積(2001)：農林水産省
- 4) 高野信雄・佳山良正・川鍋裕夫(1989)：粗飼料・草地ハンドブック，養賢堂，785
- 5) 石栗敏機(1976)十勝地方における寒地型イネ科牧草の季節別の栄養価。日草誌 22(2)：65-69
- 6) 小橋 健・横島吉彦・藤原 健・林 克江・小田俊光(1998)イタリアンライグラス新品種「シフスアオバ」の育成とその特性。山口農試研報49：47-60
- 7) 正岡淑邦・高野信雄(1978)イタリアンライグラスサイレージの調製技術の改善に関する研究Ⅱ。2番草サイレージの飼料価値改善。草地試研報12：98-105
- 8) 棟加登きみ子・津留崎正信(1993)各種成分分析法に基づく牛用飼料の繊維成分Ⅱ粗飼料，製造粕類および市販配合飼料のOCW，Oa，Ob成分の比較。福岡農総試研報C-12：29-32
- 9) 飼料分析基準研究会編(1998)：飼料分析基準注解第3版。日本科学飼料協会。東京
- 10) 粗飼料の品質評価ガイドブック 改訂版(2001)：自給飼料品質評価研究会編，社団法人 日本草地畜産種子協会，東京
- 11) 津留崎正信・棟加登きみ子・阿部 亮(1991)牧乾草とサイレージに共通したTDN含量の推定。日草誌36(別)：139-140