

サイレージの調製法に関する研究

(第19報) 青刈エンバクの生育時期とその化学組成
ならびにサイレージの品質との関係

須藤 浩・内田 仙二・三宅 一憲

Studies on Silage-Making

(XIX) The Relations between the Growth Stage and Silage Quality
of the Green Oats

Hiroshi SUTOH, Senji UCHIDA and Kazunori MIYAKE

Green oats (*Avena sativa L.*) in the farming field were harvested four times from May 16 to July 1 to find the optimum growth stage for silage-making, as well as their quality.

Relations of the growth stage to chemical composition, nutrient yield, provitamin A content were traced during the four growth stages. In the meantime samples of green oats at the four growth stages (viz. booting : May 16, heading : June 1, flowering : June 14 and milk ripe : July 1) were ensiled without any additive in the small laboratory silos. Of each sample of resultant silages at the above stages, quality and feeding values were estimated by determining its organic acids, total nitrogen, ammoniac nitrogen, amino nitrogen, pH values as well as digestibility.

The results obtained were summarized as follows:

- 1) As the growth stage progressed, the yield of dry matter per 10 ares increased. The yield of crude protein, and provitamin A per 10 ares was maximum at the heading stage and adversely declined after that stage.
- 2) The fermentative quality of all silages was not satisfactory. The score by FLIEG's method of silages was 37 in the booting, 58 in the heading, 33 in the flowering and 27 in the milk ripe stage silage. These silages contained a considerable amount of butyric acid and ammoniac nitrogen.
- 3) The digestion trials of these silages, carried out by feeding two goats, revealed that digestibilities of organic matter, crude protein, and crude fiber, and TDN (in percent) of dry matter were 65.9, 61.3 and 75.2, and 58.8% in the booting stage silage; 56.7, 55.1, and 62.6, and 51.0% in the heading stage silage; 41.3, 52.2 and 51.0, and 41.1% in the flowering stage silage; 41.7, 39.0 and 40.0, and 40.3% in the milk ripe stage silage.

As the growth stage progressed, digestibilities of the crude protein and crude fiber typically decreased.

Digestibility of silage was influenced more intensely by the growth stage of the grass than by the fermentative quality of silage.

- 4) From the point of view of the nutrient yields, DCP and TDN, and of economical utilization of the field, it was concluded that the optimum stage of green oats for silage-making was the heading stage.

緒 言

著者らはさきにイタリアンライグラス¹⁾, 青刈トウモロコシ²⁾の生育時期と、その各時期に

における化学的組成ならびに、その時期における材料をもって、無添加でサイレージを調製した場合、どのような品質のものを生ずるか、サイレージに埋蔵する場合どの生育段階において刈りとるのがよいかなどについて報告したが、その後エンバク (*Avena sativa L.*) について同様な実験を行なったのでその結果を報告する。

実験材料および方法

1. 材料作物 岡山大学農学部附属農場経営の畑地(粘質壤土)に1964年11月20日、エンバク(品種は岡山黒)を10アールあたり6kgの種子を散播した。

施肥は基肥として、市販の草地肥料(N7%, P₂O₅ 11%, K₂O 7%)を20kg/10a, 追肥として硫酸を20kg/10a施した。

2. 調査 Table 1に示す生育段階に刈りとり、収量調査および化学組成などを調査した。収量調査はラテン方格法により実施した。化学的組成は一般成分³⁾、糖類⁴⁾、プロビタミンA⁵⁾の含量などを調査するとともに、サイレージの調製を行なった。

3. サイレージの調製 各生育期のエンバクは、収穫と同時に3~5cmに押し切りで細切し、乳熟期以外の時期には、日乾して70%程度の水分に調節することに留意した。天候の条件などもあって、必ずしも所期の含量に到達することができなかった。

実験サイロはドラム缶(φ57cm×87cm)を使用し、常法⁶⁾によって埋蔵した(Table 6参照)。でき上りサイレージはTable 6に示した時点で開き、品質鑑定⁷⁾⁸⁾を行なうと同時に、2頭の子ヤギをもって全糞採集法により消化試験⁹⁾を行なった。

実験結果および考察

1. 生育期別青刈エンバクの養分の推移

(1) 生育時期別収量と一般成分

各生育期別における草丈および生草収量を示せばTable 1のようである。

Table 1. Plant Height and Yield at the Different Growth Stages of Green Oats

Growth stage	Date	Yield of fresh grass (kg/10 ares)	Plant height (cm)	Duration after the sowing (days)
Booting	May 16	4,682	100	173
Heading	June 1	5,040	120	188
Flowering	June 14	4,498	148	201
Milk-ripe	July 1	3,068	148	218

開花期には雨が降り、倒伏がややみられた。乳熟期には倒伏が激しくみられ、茎の下部にややかっ色を呈するものが見られた。

生草収量では、出穂期が最高となり、以後水分含量の減少をみ、それとともに絶対収量は減じた。

その組成と、養分の収量との関係を示すとTable 2のようである。

Table 2の結果をみると、乾物の収量は穂孕期から出穂期に急に増大するが、開花期には一時停滞する。乳熟期にまた増加する。

粗タンパク質の含量は生育期が進むにつれて減じていることは、イタリアンライグラスや青

Table 2. Chemical Composition and Nutrient Yield (per 10 ares) at the different Growth Stages of Green Oats

Growth stage		Dry matter	Organic matter	Crude protein	Crude fat	NFE	Crude fiber	Crude ash	NFE/CP
Booting	Composition (%)	11.43	88.0	14.3	3.3	40.6	29.8	12.0	2.8
	Yield (kg/10 ares)	535	471	76	18	217	160	64	
Heading	Composition (%)	17.19	88.9	11.4	3.1	43.2	31.0	11.1	3.7
	Yield (kg/10 ares)	886	770	100	27	374	269	96	
Flowering	Composition (%)	19.23	94.5	9.0	2.5	45.9	32.2	10.4	5.2
	Yield (kg/10 ares)	865	775	99	22	397	279	90	
Milk-ripe	Composition (%)	35.30	90.7	8.6	2.8	50.3	29.1	9.2	5.9
	Yield (kg/10 ares)	1083	983	93	30	545	315	100	

刈トウモロコシと一致し¹⁾²⁾、また一般の草類の特徴とも一致する¹⁰⁾。10アールあたりの収量は出穂期に最高となり、その後余り変化がないようである。可溶無窒素物の含量は、生育期の進むにつれて高くなるが、10アールあたりの収量でも同様の傾向をたどる。

粗繊維の含量は、生育期の進むにつれて、余り変化のないことは、他の草類に比較して特徴的である。たとえばイタリアンライグラスにおいては、次第に含量が高くなるのに対して対称的である。粗灰分の含量は、生育段階の進むにつれてわずかに減少し、収量はわずかず増加した。

NFE/CP率は2.8から5.9に次第に増加した。

(2) 生育時期と糖類含量の推移

可溶無窒素物の含量は、穂孕期の40.6%から乳熟期の50.3%まで次第に高くなってゆくが、なお水溶性糖類、デンプン含量を示せば Table 3 のようである。

Table 3. Water Soluble Sugar and Starch Contents at the Different Growth Stage of Green Oats

Growth stage	Dry matter (%)	Water soluble sugar (%) ①						Starch		①/CP
		Reducing sugar		Other sugar		Total		Fresh	D M	
		Fresh	D M	Fresh	D M	Fresh	D M			
Booting	11.43	0.63	5.47	0.25	2.22	0.88	7.69	2.06	18.06	0.54
Heading	17.19	0.85	4.94	0.63	3.64	1.48	8.58	3.55	20.64	0.75
Flowering	19.23	0.99	5.16	0.36	1.89	1.35	7.05	4.31	22.40	0.78
Milk-ripe	35.30	0.79	2.24	0.65	1.84	1.44	4.08	11.53	32.67	0.48

Table 3 の結果をみると、還元糖の含量は穂孕期より開花期に至るまでにあまり減少はないが、乳熟期に至って約半分に減少する。水溶性糖類は出穂期に最高になり、乳熟期に減少するのである。これに対してデンプンの含量は、穂孕期より開花期まで少しずつ高くなり、乳熟期に急に高くなる。

タンパク質に対する水溶性糖類の比は、開花期まで次第に高くなるが、乳熟期に至って急に

低くなる。デンプンの含量は生育期に伴なって含量が高くなったが、これは水溶性炭水化物ほかに、サイレージ調製に際しては有効でない¹¹⁾。したがって品質を支配する因子としては、水溶性糖類の位置に比べては、低いものと推定することができる。

材料の日乾と糖類の消費 各生育期におけるエンバク材料は、水分の多いものは、70%程度に近づけるために日乾を行なったので、つめこみ材料については別に糖類の定量を行なった。その結果は Table 4 のようである。

Table 4. Water soluble Sugar and Starch Contents of Wilted Green Oats at the Different Growth Stages

Growth stage	Dry matter (%)	Soluble sugar (%)						Starch (%)	
		Reducing sugar		Other sugar		Total		Fresh	D M
		Fresh	D M	Fresh	D M	Fresh	D M		
Booting	24.20	1.12	4.61	0.60	2.46	1.72	7.07	3.50	14.47
Heading	35.69	1.33	3.72	0.57	1.61	1.90	5.33	6.57	18.41
Flowering	29.90	0.74	2.47	0.41	1.36	1.15	3.83	6.79	22.71
Milk-ripe	35.30	0.79	2.24	0.65	1.84	1.44	4.08	11.53	32.67

Wilted Samples other than that of milk-ripe Stage.

日乾中の糖質およびプロビタミンAの損失を求めた結果は Table 5 のようである。

Table 5. Losses of Carbohydrates and Provitamin A during the Wilting of the Green Oats

Growth stage	Reducing sugar	Starch	Provitamin A	Duration of Wilting*
Booting	15.9 (%)	19.9 (%)	45.6 (%)	8/45 hrs
Heading	24.6	10.8	45.7	7/48
Flowering	51.9	—	32.0	3/24

* Denominator : Total hours of wilting.

Numerator : Sunshiny hours of the total hours.

Table 4 の結果をみると、各生育期の材料、そのときの天候状態、陽乾の時間の長短などによって、その損失に差を生ずるが、還元糖において16~52%の損失があり、デンプンの損失もみられた。この量的な問題はあらためて研究する必要があるが、日乾にあたっては、できるだけ短時間に能率よく所期の水分含量に到達させることの望ましいことを示唆している。

日乾によるプロビタミンAの損失は、50%近くにまで至ることも注目すべき点と思われる。

2. 青刈エンバクの生育時期別サイレージの調製と品質

(1) サイレージの粗収量 埋蔵後 Table 6 に示す期間後に開き、粗収量などを調査した結果は Table 6 のようである。

粗収量は重量でいずれも97%程度で、3%内外の減量のみ、区による大差は認められなかった。容積においては、穂孕期30%、出穂期15%、開花および乳熟期のもので11%の沈下のみ、したがってでき上りサイレージの密度(サイロ内)は高くなった。廃棄率は生育時期の早いものほど高く、12~7%の間を示した。

Table 6. Outline of Silage-Making at the Different Growth Stages of Green Oats and its Crude Yields

Growth stage	Ensilaged amount (kg)	Moisture (%)	Crude Yield (%)		Spoilage (%)	Density (kg/m ³)		Pressure (kg/m ²)	Duration of ensilage (days)
			Of the ensiled amount (%)	Of the ensiled volume (%)		Initial	Final		
Heading	78	64.3	97.0	85	10	355	412	400	98
Flowering	78	70.1	97.5	89	11	355	398	400	97
Milk-ripe	75	64.7	97.3	89	7	346	418	400	98

(2) サイレージの発酵的品質と飼料価値

でき上りサイレージは、上・中・下層の3層について品質の判定を行なったが、その平均の結果は Table 7 のようである。

Table 7. The Quality of Resultant Silages of the Green Oats at the Different Growth Stages

Growth stage	pH	Lactic acid (%)	Acetic acid (%)	Butyric acid (%)	Total acid (%)	Score	Grade	Moisture (%)
Booting	6.07	1.24	0.56	1.07	2.88	37	Middle	77.9
Heading	5.43	2.03	0.78	0.44	3.34	58	Satisfactory	66.5
Flowering	5.45	1.27	0.56	1.23	3.06	33	Middle	74.7
Milk-ripe	5.26	0.96	0.41	1.79	3.16	27	Middle	70.0

この結果はいずれのサイレージも pH が高かった。材料の水分含量の相違もあり、必ずしも同一に比較することは困難であるが、いずれの時期埋蔵のものも酪酸を相当量含み、この面からは良質サイレージとはいえなかった。

これらの4時期の比較に関する限りにおいては、出穂期のものが品質が優っていたが、この区は材料の日乾度をもっとも高かったので、この影響も含まれるものと推察されるので、さらに研究を要するものと思われる。

しかして著者ら¹²⁾はさきに窒素施肥量が、サイレージの品質にどのような影響を与えるかについて研究して、窒素施肥の少ない材料のものから、より高い材料のものに比べて品質のよいものが得られるが、いずれの施肥のレベルのものも、満足な品質のものが得られなかったことを報告したが、本実験ではいずれの生育時期のものでも良質のサイレージが得られなかった。CHEFFER ら¹³⁾は 0, 70, 140kgN/ha の施肥をして茎伸長・開花期・乳熟・糊熟の4期に埋蔵してサイレージの品質を比較したが、それでは乳熟期刈取埋蔵のものが最も品質がよかったと報告している。本実験では、比較の生育時期も同じでないが、乳熟期がもっともよいという結果は得られなかった。

つぎにでき上りサイレージの窒素形態別の分布を示せば Table 8 のようである。

Table 8 の結果では、アンモニア態窒素比率がいずれの区においても、15%を越えた。とくに開花・乳熟両生育期の区において20%を越える状態で、タンパク質の分解の多かったことが認められた。この点につき、酪酸含量と NH₃-N とが正の相関を有することは著者らがすでに

Table 8. Nitrogen Distribution of Green Oats Silages at the Different Growth Stages

Growth stage	①	②	③	②/①×100 (%)	③/②
	Total N (%)	NH ₃ -N (%)	Amino-N (%)		
Booting	0.625	0.116	0.166	18.6	1.43
Heading	0.696	0.107	0.153	15.4	1.43
Flowering	0.457	0.094	0.087	20.9	0.93
Milk-ripe	0.468	0.105	0.042	22.4	0.40

報告したとおりで¹⁴⁾, 本実験でもそのような結果となった. アミノ態窒素とアンモニア態窒素の割合についても, 2を越えるものがなく, とくに開花・乳熟期のものは, 1を下回り, 乳熟期のものでは0.40で, とくに品質の劣ることを示した¹⁵⁾.

これらの結果から, エンバクサイレージでは, 有機酸の組成, アンモニア態窒素比率, アミノ態N:アンモニア態Nのいずれの点からみても, 多少の日乾処理程度の埋蔵では, 良質サイレージの得られにくいことが認められるのである.

(3) でき上がりサイレージの消化率と飼料価値

2頭の去勢ヤギによる平均消化率を示せば Table 9 のようである.

Table 9. Digestibilities of Green Oats Silages at the Different Growth Stages

Growth stage		Dry matter	Organic matter	Crude protein	Crude fat	NFE	Crude fiber	Crude ash	TDN
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Booting	Composition	22.1	18.8	2.8	0.9	7.4	7.7	3.2	13.0 (58.8)
	Digestibility	64.5	65.9	61.3	56.8	59.2	75.2		
	Digestible nutrients	14.2	12.4	1.7	0.5	4.4	5.8		
Heading	Composition	33.5	29.1	3.4	1.1	12.9	11.7	4.5	17.1 (51.0)
	Digestibility	54.9	55.7	55.1	64.2	48.7	62.6		
	Digestible nutrients	18.4	16.2	1.9	0.7	6.3	7.3		
Flowering	Composition	25.3	21.8	2.6	0.7	8.9	9.6	3.5	10.4 (41.1)
	Digestibility	41.6	41.3	52.2	59.2	36.3	51.0		
	Digestible nutrients	10.5	9.0	1.3	0.4	3.3	4.9		
Milk-ripe	Composition	30.0	27.0	2.1	0.9	14.0	10.0	3.0	12.1 (40.3)
	Digestibility	40.1	41.7	39.0	63.0	41.7	40.0		
	Digestible nutrients	12.0	11.3	0.8	0.6	5.9	4.0		

Figures in parenthesis denote content of dry matter.

Table 9 の結果から, 有機物の消化率は, 穂孕期66%より乳熟期41%と, 生育時期の進行するにつれて, 次第に低下することが認められる. DEBYSHIRE ら¹⁶⁾は冬エンバクを約50%出穂したものと, 乳熟後期から糊熟初期に刈ったものとのサイレージの消化率を比較したが, 生育度が進むにつれて消化率はおち, また日乾してつめたものよりも日乾せず直ちにつめこんだものの方が消化率が高かったと報告している. 本実験の結果はこの前段と一致するものである.

また粗タンパク質、粗繊維では明らかに生育期の影響が、はっきりと表われており、いずれも生育期の進行に伴って低下している。

なお著者らは同一材料によるサイレージの消化率を比較した場合、発酵的品質の高いものは、低いものに比較して消化率の高いことを報告したが¹⁷⁾、本実験における穂孕期と出穂期の材料によるサイレージでは、出穂期材料サイレージのほうが、発酵的品質が高かったにもかかわらず、消化率が劣ったことは、材料草の生育期の影響が、発酵的品質以上に大きな交配力をもって、消化率に影響を与えるものであることを示唆するものである。

(4) サイレージにした場合の10アールあたりの養分収量

Table 1の生草収量、Table 6によるサイレージの粗収量、Table 9のDCP、TDNに基づき、サイレージに貯蔵した場合の養分収量を図示すると、Fig. 1のようである。

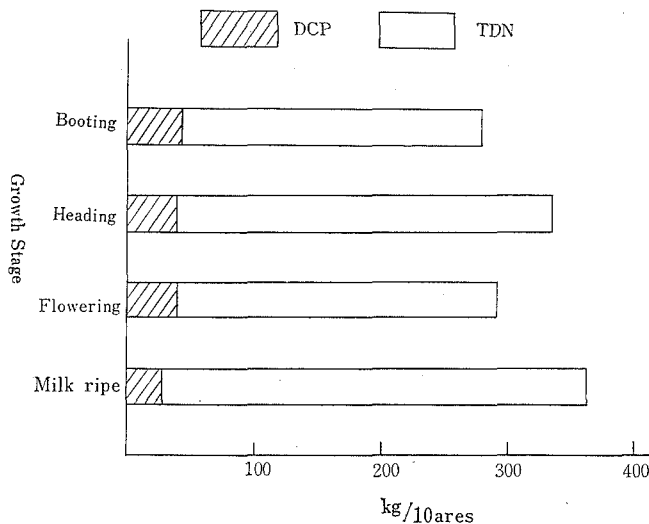


Fig. 1. Nutrient Yield of Green Oats as Silage at the Different Growth Stages

収量は、青刈りにするときは、乳熟期が最大であったと述べている。WERMKE¹⁹⁾は窒素施肥量別の研究において、サイレージ用には開花乳熟期が好適で、施肥では70kg N/haがよいとしており、NIENSTEDT²⁰⁾は乳熟期～糊熟期がよいとしている。これらのことから、外国との気候風土・天候条件・栽培法などの相違をも考慮に入れて、実熟期までの段階をも含めて、さらに研究を要するものとする。

(5) サイレージのプロビタミンAの保存率

サイレージ給与の一つの役目は、家畜にカロチン類を供給して、ビタミンAを不足させないことにある。それで青刈エンバクがもっているカロチンが、サイレージにどれだけ保存されるかを知るため、材料草と、サイレージのプロビタミンAを定量して、その保存率を求めて結果はTable 10のようである。

この結果は生育段階が進むにつれて、プロビタミンAの含量は減じ、しかもその保存率は低くなる。穂孕期サイレージの81%の保存率から乳熟期サイレージの37%に低下するのである。生育段階の進むにつれて、プロビタミンAの減ずることは、一般の草類の傾向と軌を一にする

Fig. 1から、収量・土地利用の両面より、どの生育期に刈りとり埋蔵するのが得策かが知られる。すなわちこの結果は出穂期ないしその付近の時期に収穫し埋蔵するのが得策であることを示すものと思われる。もっともエンバクの絶対収量は、土壤の肥せき・気候・肥培管理などによって、変動するものであるから、本実験の結果は一つの例と考えるのが妥当かも知れない。

林¹⁸⁾は秋播エンバク(9月～10月播いたもの、品種アルゼリアン)の生育期別TDNの

Table 10. Provitamin A Content and its Conservation of Green Oats Silages at the Different Growth Stages

Growth stage	Fresh Green Oats				Green oat silages				
	Carotene ($\mu\text{g}/\text{g}$)	Cryptoxanthine ($\mu\text{g}/\text{g}$)	Provitamin A ($\mu\text{g}/\text{g}$)	Ensilaged amount (mg)	Carotene ($\mu\text{g}/\text{g}$)	Cryptoxanthine ($\mu\text{g}/\text{g}$)	Provitamin A ($\mu\text{g}/\text{g}$)	Conserved (mg)	Conservation (%)
Booting	27.1	1.6	28.7	2,870	22.6	1.6	24.2	2,337	81
Heading	24.7	3.4	28.1	2,186	16.0	2.8	18.8	1,421	65
Flowering	19.6	2.2	21.9	1,704	7.6	1.0	8.7	659	39
Milk-ripe	8.8	1.6	10.7	801	3.5	0.6	4.1	300	37

10). 含量の低くなることは植物体全量に対する葉の占める割合が少なくなることによって理解することができる。保存率がそのような条件において低くなることは、NEHRING ら²¹⁾がライムギ、赤クローバーなどで行なった実験結果の傾向とも必ずしも一致しないが、生育期が進むにつれて植物体は粗剛に傾くことから、温度の上昇などによる可能性も考えられるが、これらの点についてはさらに研究を要するものと思料する。

摘 要

エンバクをサイレージに調製する場合の刈取適期を知るため、穂孕(5月16日)、出穂(6月1日)、開花(6月14日)、乳熟(7月1日)の4期に刈りとり、その収量を調査し、その成分を調査すると同時にサイレージを調製し、約3カ月後にこれを開き、品質を調査し、ヤギにより消化試験を行ない、飼料価値を査定した。結果の要約はつぎのようである。

1) 収量調査の結果、乾物の収量は、生育期が進むにつれて増大した。粗タンパク質の収量は出穂開花の頃が最大になり、その後減少した。

2) 各期収穫における材料のサイレージの品質は、いずれも良質のものが得られなかった。しかし穂孕・出穂期刈り取りのものが、開花・乳熟期のものに比較して多少良質の傾向にあったが、いずれも酪酸を相当含み、アンモニア態窒素率も高かった。

3) ヤギによる有機物の消化率は、穂孕期66%、出穂期56%、開花期41%、乳熟期サイレージ42%で、また粗タンパク質・粗繊維の消化率は、生育期が進むにつれて典型的に減少した。消化率はサイレージの発酵の品質に支配されるが、材料草の生育時期が第一次的に支配因子になることが推定された。

4) エンバクをサイレージにした場合、単位面積あたりのDCPの収量は、穂孕期から開花期までは余り差がなかったが、乳熟期にはかなり減少した。TDNの収量は出穂期まで増加したが、その後の増加は余りなかった。出穂期またはその前後が収量・土地利用の両面から経済的で有利と思われる。

5) エンバクは一般には品質良好なサイレージのできにくい材料であるので、調製上の基本的条件の充実、材料の混合埋蔵、添加物の工夫が必要であることが推定された。

文 献

- 1) 須藤 浩・内田仙二・駒口貞夫 (1967): 岡大農学報, 29, 49~63.

- 2) 須藤 浩・内田仙二・筆保謙吾・奥島史郎：日草誌, 12 (2), 59~66 (1966).
- 3) 須藤 浩：飼料学講義 (初版), 71~77 (1964), 養賢堂・東京.
- 4) 加唐勝三ら (1952)：農学実験指導書・基礎編 (再版), 256~266, 産業図書・東京.
- 5) 永原太郎・岩尾裕之 (1958)：食品分析法 (初版), 171~177, 柴田書店・東京.
- 6) 須藤 浩 (1964)：飼料学講義 (初版), 241~2, 養賢堂・東京.
- 7) FLIEG, O. (1938)： *Biedermanns Ztb. B Tierern.* 9 (2), 178~183.
- 8) FLIEG, O. (1938)： *Futterb. u. Gärfutterb.* 1 (2), 121~8.
- 9) 亀高正夫 (1964)：佐々木清綱ら監修, 畜産大辞典 (初版), 473~4, 養賢堂・東京.
- 10) VIRTANEN, A. I. (1949)： *United Nations Sci. Conf. on the Cons. and Util. of Resources*, 6, 352.
- 11) 須藤 浩・内田仙二・三宅一憲 (1971)：岡大農学報, 37, 51~60.
- 12) 須藤 浩・内田仙二・長浜知洋 (1972)：岡大農学報, 39, 31~39.
- 13) CHEFFER, J., WERMKE, M. u. ZIMMER, E. (1967)： *Landb. Forsch. Völkenrode* 17 (1), 37~42.
- 14) 須藤 浩・内田仙二 (1959)：農化, 33 (3), 202~5.
- 15) WATSON, S. J. and SMITH, A. M. (1956)： *Silage*, 111, Crosby Lockwood London & Son Ltd.
- 16) DEBYSHIRE, J. C., GORDON, C. H. and HUMPHREY, J. L. (1966)： *Pap. 10 A. Meet. Am. Dairy Sci. Assoc., Cowallis, Oregon. June 1966.* 1966, pp 5.
- 17) 須藤 浩・内田仙二・平松昇 (1970)：岡大農学報, 36, 43~48.
- 18) 林 英夫 (1957)：菊地・林・三井共著, 飼料生産学, 219, 朝倉書店・東京.
- 19) WERMKE, M. (1969)： *Z. Acker. u. Pfl Bau.* 129 (2), 157~83.
- 20) NIENSTEDT, E. F. (1969)： *Z. Acker. u. Pfl Bau.* 129 (4), 331~54.
- 21) NEHRING, K. u. HOFFMAN, M. (1966)： *Arch. Tierernähr.* 16, 553~68.

岡山大学農学部学術報告第40号

正 誤 表

ページ	行	誤	正
目次	須藤他	調整法	調製法
〃	内田他	調整法	調製法
31	上から6行	交配力	支配力
〃	上から31行	実熟期	完熟期
75	下から16行	from	form
76	上から16行	mehtod	method
〃	下から1行	and	add
78	上から9行	ant	and
〃	上から15行	liplds	lipids
82	上から4行	teh	the
84	上から22行	iu	in
86	本文上から2行	peaaks	peaks