

エンシレージの品質を支配する因子に関する研究

須 藤 浩

Studies on the factors determining the quality of silage.

Hiroshi SUTOH

Analyzing the samples of silage obtained from dairyfarms in different districts of Japan and from the laboratory, the author investigated into factors that determine the quality of silage; and the results obtained on the quality of silage in various positions in a silo, the change of quality after the removal of silage from a silo, the relationship between the pH value and the ammoniac nitrogen content, and also the result of appraisal of silage by means of FLIEG's method are described in this paper.

The results are summarized as follows:

(1) It is rarely possible to state that the quality of silage is always homogeneous throughout in a silo from the upper to the bottom layers, not to speak of the surface spoilage. On the average, the pH value of silage in the middle portion is lower than that in the outer, although it cannot be stated that the difference is always significant.

(2) In winter season, the change of quality of silage is rather little within about a week after the removal of silage from a silo, if the silage is preserved without exposure to air. It is suggested therefore that an amount of silage for a few days use may be removed at a time for the purpose of labor-saving.

(3) A significant positive correlation, $r = +0.603$, was found between the pH value and the ammonia nitrogen content ($p < 0.001$).

(4) Examples of the results of the appraisal by means of FLIEG's method are presented in Table 9.

A significant positive correlation has been found between the results of appraisals by means of FLIEG's method and those obtained by GNEIST's.

When the two series of results of evaluation were different, the values obtained by FLIEG's method were slightly higher than those by GNEIST's.

結 言

著者¹⁾ はさきにエンシレージの品質を支配する因子として、主として pH 値と官能的因子、pH 値と有機酸相互の関係、pH 値と埋蔵間における栄養素の損失量との関係、pH 値と乾物含量との関係などについて考察した。本報においては、サイロ内各部位のエンシレージの品質、取り出し後のエンシレージの品質の変化、その他 2、3 の事項について述べる。

I. サイロ内各部位による品質の差異

サイロ内にでき上つたエンシレージの品質が、その部位によつて、如何にちがうかを知ることとは、製造上並びに利用上大切なことと思われる。

しかしエンシレージのつめこみが不適當であれば、当然各部位により温度などの差を生じ、各部位の状態も異つてくると考えられる。またそれ程でもなく、埋蔵が適當な場合でも、1 サイロのあらゆる部分を同一条件に保つことは、困難と考えられるから、精細には何れの部分も異なる

ものと推定し得る。しかし大綱的に品質鑑定の上から、相当異なるものと判定するのが妥当か、それとも大差ないものと判定してよいかを知ることは、应用上に重要な意味あるものと考えられる。

実験室製造（小規模）のエンシレージの例では、慣行法による被覆埋蔵の場合には、被覆面に近い部分と、それより下層の部分とを比較すると（上、下層に2分する）、一般に下層の部分がすぐれており、中央部がサイロの周縁部に位するエンシレージよりまさる傾向がみられた²⁾³⁾。

ZIELSTORFF 氏ら⁴⁾の赤クローバーエンシレージの例では、サイロの部位による酸含有状態の差異は余りないという。

また同一サイロ内でも、その部位により、酸の分布状態が異り、一般に下部に行く程、酸の含有量が多いことを示しているものもある。⁵⁾

WATSON 氏⁶⁾は品質のよい1つのエンシレージの場合、pH が下に行く程小さくなり、一般に中央部の試料の pH はそれより外側の pH よりも、低いと述べている。

著者はこれらのことに鑑み、本邦で一般に製造されている状態のもとにおいて、1サイロ内にでき上つたエンシレージを、上層（廃棄部を除いた部の最上層）・第2・第3・第4・底層の5層に分ち、なお同一層（面）においては、中央部、周縁部に分つて、⁷⁾それらの試料について分析してみた。すなわち上層より底層に至る試料の採取は、家畜に給与して行くに従つて、その層があらわれたときに行つた。分析法ならびに、評価法は著者が従来行つている方法によつて行つた。^{8) 9) 10) 11)} その結果は Table 1 のとおりであつた。

これらの例では、上から下まで略々品質が同じ場合もあり、下層に行くに従つて品質がよくな

Table 1. The Quality of Silages in Various Layers in a

No.	Type of Silage	Layer and Portion in a Silo	pH	Dry Matter	Lactic Acid (Free)	Acetic Acid		Butyric Acid		Total	Evaluation Mark
						Free	Combnd.	Free	Combnd.		
11	A Mixture of Sudan Grass and Green Maize	Top : Middle	4.6	15.23%	0.36%	0.13%	0.03%	0.63%	0.76%	1.95%	4
		3rd : Middle	4.6	14.06	0.31	0.32	0.24	0.52	0.74	2.13	4
		Bottom : Middle	4.6	14.77	0.48	0.23	0.36	0.44	0.77	2.23	4
13	Ditto	Top : Middle	4.6	14.89	0.17	0.20	0.11	0.38	0.62	1.48	4
		3rd : Middle	4.6	15.10	0.26	0.24	0.65	0.45	0.36	1.96	4
17	Green Maize	3rd : { Middle	4.4	16.16	0.46	0.86	0.46	0.04	0.14	1.96	23
		{ Side	4.1	16.35	0.99	0.52	0.59	0.24	0.08	2.42	32
		Bottom : Middle	4.0	17.87	0.95	0.28	0.16	0.04	0.03	1.46	38
91	Sweet Potato Vines	3rd : { Middle	4.3	13.34	0.41	0.10	0.07	0.01	0.01	0.60	31
		{ Side	3.9	16.13	0.52	0.11	0.12	0.00	0.00	0.75	38
78	A Mixture of Green Maize and Green Soy Bean	Top : { Middle	4.1	15.92	0.99	0.29	—	0.41	0.11	1.86	26
		{ Side	4.0	19.21	1.30	0.12	0.12	0.27	0.32	2.13	27
		3rd : { Middle	3.7	17.78	1.68	0.20	0.02	0.17	0.02	2.09	30
		{ Side	3.7	18.18	1.71	0.18	0.06	0.17	—	2.12	31

る場合もある。

同一層（面）における中央部と周縁部では、同じ場合もあり、異なる結果を示す場合もある。

次にサイロ14基について、同一面における試料のpH値を測定した結果は、Table 2の通りである。（中央部と周縁部の間に位する部分を中間部 Intermediate とした）。

この結果から平均値を求めると Table 3 のとおりである。

これらのpH値の差の有意性を検定すれば、Table 4 のとおりである。

この結果では、サイロ内同一層におけるエンシレージのpH値は、平均値についてみれば真中の部分

Silo.

ation	Type of Silo
Class	
Inferior	Rectangular Shape; Semi-underground
Inferior	
Inferior	
Inferior	Rectangular Shape (123cm × 122cm)
Inferior	
Satisfactory	Cylindrical Shape (Tower) (185cm × 424cm)
Good	
Very good	
Good	
Very good	Cylindrical Shape (121cm × 197cm)
Good	
Good	Cylindrical Shape (136cm × 287cm)
Good	
Good	
Good	

Table 2. A Comparison of pH Values of Silages in Various Portions.

No.	Type of Silage	Layer	Portion		
			Middle	Inter- mediate	Side
a	A Mixture of Chinese Milk-Vetch, Green Oat and Rice Straw	4th	5.3	—	5.3
b	A Mixture of Green Maize and Sudan Grass	Top	4.2	—	4.6
c	"	3rd	3.7	3.7	3.7
d	"	3rd	4.3	4.2	4.9
e	"	Top	4.6	4.6	7.2
		3rd	4.6	4.7	4.9
		Bottom	4.6	4.7	4.8
f	"	Top	4.6	4.7	5.0
		3rd	4.6	4.6	4.7
g	Sweet Potato Vines	Top	3.6	4.0	4.7
h	Green Maize	2nd	5.0	4.8	4.7
		3rd	4.9	4.7	4.1
		Bottom	4.7	4.7	4.7
i	Green Maize	Top	4.3	—	3.8
		3rd	4.4	—	4.1
		Bottom	4.0	—	5.0
j	Sweet Potato Vines		3.3	4.3	5.8
k	Grated Sweet Potato		4.1	4.3	4.7
l	Sweet Potato Vines	Top	4.7	4.8	4.8
m	"		4.3	—	3.9
n	A Mixture of Green Maize and Green Soy Bean	Top	4.1	—	4.0
		3rd	3.7	—	3.7

Table 3. Mean Values of pH of Silages in 3 Portions.

Middle		Intermediate		Side	
n	Mean	n	Mean	n	Mean
22	4.32 ± 0.45	14	4.43 ± 0.33	22	4.57 ± 0.64

Table 4. Significance of Differences of the Mean Values.

	Difference	t	p	m+n
Middle Portion and Side Portion	-0.25	1.495	$p > 0.05$	44

が、周縁部より小さいが、常に有意な差があると断定し得ないことを示すものである。なお例数は少いが、Table 1 よりサイロ内の上・中・下層における試料の pH を考察しても、同様のことがいえるようである。

他の条件をも関連せしめ、なお試料を追加して検討を要する点もあると考えるが、一般にサイロの被覆部の廃棄部分を除いた試料について、これを上・中・下層、あるいは中心・周縁部等に分つた場合、部位によつて、常に品質の良否を、規則的に判断するための因子とすることは、直ちには困難のように思われる。

II. エンシレージ取り出し後の品質の変化

エンシレージを実際家畜に給与する場合には、サイロから取り出して、直ちに給与するのが常であるが、小農場や農家では、数日分を一時に取出して、なるべく空気にさらさぬように保存し、これを与えることがあり、またそうすることが、労力上の面などから便利であると考えられる場合もあるので、その間にどのような品質上の変化があるかを知るため、実験を行つた。

〔A〕 青刈トウモロコシエンシレージ

1953年10月17日塔形サイロ (1.77m×4.00m) に4,500 kg の材料をつめこんだ。1954年2月27日でき上りエンシレージの中層部に相当する部分より試料をとり、1 kg 宛セロファン紙に包み、6包をつくり、温度変動の比較的少ない暗室 (15°C 以下) に保存し、4日毎に1包ずつ開いて分析用に供した。その結果は Table 5 のとおりである。但し包みの中心部を分析試料とした。

Table 5. Changes of Quality after Removal of Corn Silage from the Silo (1).

No.	Days after Removal of Silage from the Silo	pH	Dry Matter	Lactic Acid	Acetic Acid		Butyric Acid		Total	Evaluation		Notes
					Free	Combnd.	Free	Combnd.		Mark	Class	
1	The appointed day (Feb. 27)	4.1	18.49 %	1.39 %	0.34 %	0.05 %	0.03 %	— %	1.81 %	39	Very Good	Clean, acid odor and taste
2	After 4 days (March 2)	4.1	19.91	0.91	0.22	0.07	0.08	0.02	1.30	38	"	"
3	After 8 days (March 6)	4.1	20.53	1.35	0.27	0.13	0.01	0.05	1.81	38	"	"
4	After 12 days (March 10)	4.1	17.32	1.09	0.31	0.15	0.04	0.03	1.62	38	"	Mold on the surface of the mass
5	After 16 days (March 14)	4.1	16.16	0.96	0.34	0.10	0.05	0.05	1.50	37	"	"
6	After 20 days (March 18)	5.1	14.36	0.26	0.06	0.10	—	0.08	0.50	14	Medium	"

しかしてセロファン紙に接する部分に、12日経過したものにカビを見たのであるが、8日目では何れもエンシレージ特有の芳香があつた。

この結果より考察するに、冬季には取り出し後10日位であれば、品質的にあまり大きな変化がないものと考えられる。

〔B〕 各種材料による実験結果

青刈大豆、トウモロコシ・スーダングラス混合、サツマイモツル、レンゲエンシレージ等を試料にした場合の結果は Table 6 のとおりである。

Table 6. Changes of Quality after Removal of Silage from the Silo (2).

Type of Silage	Days after Removal of Silage from the Silo	pH	Dry Matter	Lactic Acid	Acetic Acid		Butyric Acid		Total	Evaluation		Notes (Conditions)
					Free	Com-bnd.	Free	Com-bnd.		Mark	Class	
A Mixture of Green Soy Bean, Green Maize and Sudan Grass (Silo : 1.20m×3.00m)	The appointed Day (Dec. 18)	3.7	18.35	1.45	0.40	0.11	—	—	1.96	35	Very Good	Sample : Loosely wrapped up in a paper
	In 5 days (Dec. 24)	4.0	18.11	1.49	0.51	0.01	0.03	0.04	2.08	38	"	
Sweet Potato Vines (Silo : Semi-underground) (1.21m×2.42m)	In 1 day (Dec. 18)	4.3	21.89	0.41	0.25	0.29	0.08	0.13	1.16	28	Good	Sample : Incompletely wrapped up in a paper
	In 4 days (Dec. 21)	4.5	22.91	0.17	0.27	0.08	0.08	0.09	0.69	22	Satisfactory	
Chinese Milk-Vetch (Silo : Underground) (1.36m×1.82m)	In 8 days (Feb. 3)	4.1	27.90	1.97	0.59	0.45	—	0.01	3.02	39	Very Good	Sample : Tightly wrapped up in a vinyl wrapper
	In 17 days (Feb. 11)	4.1	27.75	2.23	0.85	0.23	—	—	3.31	40	"	
Stover (Silo : 1.52m×3.03m)	In 13 days (Jan. 1)	3.6	27.70	1.53	0.33	0.08	—	—	1.94	34	Very Good	Sample : Packed in a wooden box
	In 30 days (Jan. 17)	6.2	28.17	0.08	0.004	0.061	0.025	—	0.17	—	Inferior	

但しこれらの試料中サツマイモツルエンシレージは、細切されずに埋蔵されたものであった。

この結果は、pH の小なるものは、可なり長い期間経過するも、品質の変化が少なく、保持されることを示している。

品質が余りよくないものを、不十分な包みにして、空気に曝されるような条件においては、変化が比較的速く来るものと推察され、pH が小さい優秀なエンシレージを丁寧な包みに保つ場合は、比較的長く変化しないことが知られる。

なお他の試料について、pH 値のみを測定して、その変化を測定比較した結果は Table 7 のとおりである（何れもていねいな包みとした場合）。

Table 7. Changes of pH Values after Removal of Silage from the Silo.

No.	Silage	The appointed day	After a week	After 2 weeks	After 3 weeks	After 4 weeks
1	Green Maize	4.1	4.1	4.1	5.3	—
2	"	3.6	3.6	3.6	—	6.2
3	"	3.6	3.6	3.6	3.9	—
4	"	3.9	3.9	—	—	—
5	"	3.7	4.0	—	—	—
6	Chinese Milk-Vetch	4.1	4.1	4.1	4.1	—

さらにエンシレージの種類を多くし、また品質の異なるものの試料を追加してみるのが望ましいと思われるが、この結果では、取り出し当日と、1週間以内の経過では、有意な差を生じないと

思われる。

以上の結果から、冬の冷温季においては、取り出し後、表面を空気に曝し、放置したような状態におかなければ、大なる品質の劣化がなく保持されるものと判断される。

実用的には労力の都合上などにて、数日分をとりまとめて、とり出して使用しても、大なる支障がないと考えられる。

品質鑑定の上からは、甚だしく日数を経過した場合、不十分な管理のもとに放置された場合、品質の劣化が考えられるが、エンシレージの品質が標準ないし標準以上であれば、甚だしい劣化がないと考えてよいであろう。

III. pH 値とアンモニヤ態窒素含量との相関

エンシレージの品質の良否は蛋白質の分解の程度、これからさらに分解が進んで発生するアンモニヤ（揮発性塩基）の多寡が、品質を支配する因子、換言すれば、品質の一指標となることは容易に首肯し得るところである。

A. D. S. A.¹²⁾ では品質鑑定の1因子として、全窒素に対するアンモニヤ態窒素の占める割合を以てし、DIJKSTRA氏¹³⁾ もアンモニヤの含量が品質に関係することを認め、FLIEG氏¹⁴⁾ はMgO-Nの含量が、品質鑑定に重要なものであると述べている。LIND氏¹⁵⁾ は、良質エンシレージは、アンモニヤ態N/全N・100の結果が6以下でなければならないといい、ARCHIBALD氏ら¹⁶⁾ は良質エンシレージの特徴の1つとして、アンモニヤとして含量をあらわしたとき（揮発性塩基）、乾物に対し、0.5%ないしそれ以下であることをあげている。

これらのことに鑑み著者ら¹⁷⁾ は、レンゲその他の種類を含む110点のエンシレージ試料について、アンモニヤ態窒素含量を定量し、pH 値との関係を考察し、その間に有意な正の相関のあることを報じた。

ここではさらに別の試料で得た結果を示すことにした。すなわち試料は青刈トウモロコシ、青刈大豆、テオシント、青刈エンバク、レンゲ、青刈トウモロコシ—青刈大豆—スーダングラス混合、稲藁、青刈トウモロコシ—青刈大豆混合、サツマイモヅル、蚕沙、サトイモハ、ナスハ、桑葉、山林雑草、青刈トウモロコシ—大豆カラ混合、ムシサツマイモ、イモヌカの17種62点を総合的に考察した。しかしてアンモニヤの定量はMgO添加による法、¹⁸⁾ pH は東洋濾紙 pH試験紙によつて測定した。測定上の注意については前諸報に述べたように、数種の試験紙を用いて誤差を少なくするよう注意した。

その結果は Table 8 のとおりである。

Table 8. Correlations between the pH Values and the Ammonia Nitrogen Contents of Silages.

	n		Range		r	t	p	Notes
			pH	Content				
pH and NH ₃ -N Content	62	Fresh	3.4~5.5	6~280mg%	+0.788	9.915	p<0.001	NH ₃ -N Content Mean 55.2mg%
"	62	On the dry matter basis	3.4~5.5	10~900mg%	+0.603	5.857	p<0.001	" 223.4mg%
pH and Ammonia N in percent of Total N	62		3.4~5.5	4~40%	+0.505	4.152	p<0.001	NH ₃ -N in % of Total N Mean 18.8%

この結果は pH 値が大になると、アンモニヤ態窒素の含量並びに、全窒素に対するアンモニ

や態の比率が、大きくなることを示している。これは前に報じたところと一致し¹⁷⁾、pH 値の高いような場合には、蛋白質の分解がより多く起つた証と考えられ、埋蔵中の損失も多いと推定される。すなわちアンモニヤ態窒素の含量は一般にエンシレージの品質に関係する1因子と考え、鑑定上に役立つものと考えられること既述のとおりである¹⁷⁾。

IV. pH 値を基礎にする品質鑑定と、酸含量(当量)の比率による鑑定との比較

エンシレージの pH 値は、その品質を知る上に、極めて有力な因子であることは、各種因子との相関をみることによつてあきらかである。

しかるにしばしば pH 値に平行せざるような結果を生ずることを経験した。これらの場合についての詳細については、なお研究を要すると思うが、FLIEG 氏¹⁴⁾は、品質鑑定には、pH よりも酸含量の当量の比率のみによるのがよいとしている。

いま FLIEG 氏の鑑定法¹⁹⁾により行つた、著者の実験例を示すと Table 9 のとおりである。

Table 9. Examples of Appraisal by Means of FLIEG's Method.

No.	Silage	Dry Matter %	Acid	%	mEq.	Total	In % of Total Acid	Mark	Class	pH
497	A Mixture of Chinese Milk-Vetch and Green Oat	21.0	Lactic Acetic Butyric	2.70 0.30 0	29.98 6.00 0	35.93	83 17 0	10 10 20 } 40	Very Good	3.8
202	Green Barley	12.73	Lactic Acetic Butyric	2.29 0.65 0.22	25.43 10.33 2.50	38.76	66 28 6	9 8 12 } 29	Good	3.7
6	Sweet Potato Vines	18.00	Lactic Acetic Butyric	0.72 0.25 0.20	8.00 4.17 2.27	14.44	55 29 16	8 8 8 } 24	Satisfactory	4.1
210	Green Rye	27.01	Lactic Acetic Butyric	0.97 1.04 1.44	10.77 17.32 16.35	44.44	24 39 37	2 6 2 } 10	Medium	5.1
207	Chinese Milk-Vetch	15.63	Lactic Acetic Butyric	0.30 0.30 1.43	3.33 5.00 16.24	24.57	14 20 66	0 10 -4 } 6	Inferior	5.1
Note ^(19,20)		Acetic acid : $E(cc\ n/20) = 3.729(D_2 + D_3) - 1.001\ D_1 \dots \times 0.0150(\%) \dots \times 16.658(mEq.)$ Butyric acid : $B(cc\ n/20) = 1.840\ D_1 - 2.076\ (D_2 + D_3) \dots \times 0.0220(\%) \dots \times 11.356(mEq.)$ Lactic acid : $M(cc\ n/20) = 2.434\ D_4 - 0.186\ E \dots \times 0.0225(\%) \dots \times 11.105(mEq.)$								

註. なお本表では後に比較する GNEIST 氏法と比較するため FLIEG 氏の従来の方法¹⁹⁾による40点満点法に従つたが、現在では400点満点法にしている。²¹⁾すなわち従来の配点割合を2.5倍したものである。

前記のことに鑑み、次に同一試料について、GNEIST 氏¹¹⁾の pH 値と酪酸含量とによる方法と、FLIEG 氏による酸の当量比による方法とをそれぞれの点数で比較してみた。すなわち GNEIST 氏法による評点数と、FLIEG 氏法による評点数の関係を求めた結果は Table 10, 11 のとおりである。すなわち、鑑定結果の、両法における評点間には、有意な相関があることが知られ、また、

Table 10. A Comparison of Results of the Appraisal by Means of GNEIST's and FLIEG's Methods.

No.	Silage	FLIEG's Method		GNEIST's Method	
		Mark	Note	Mark	Note
202	Green Barley	29	Good	28	Good
206	Green Maize	16	Medium	25	Satisfactory
207	Chinese Milk-Vetch	6	Inferior	0	Inferior
208	"	6	Inferior	0	Inferior
174	Steamed Sweet potato	40	Very Good	38	Very Good
175	A Mixture of Sweet Potato and Rice Bran	40	Very Good	40	Very Good
209	Green Maize	35	Very Good	40	Very Good
210	Green Rye	10	Medium	0	Inferior
211	Green Maize	14	Medium	20	Satisfactory
167	A Mixture of Sweet Potato and Rice Bran	40	Very Good	38	Very Good
162''	Teosinte	40	Very Good	35	Very Good
163'''	"	38	Very Good	32	Good
1	Green Maize	40	Very Good	32	Good
5	"	36	Very Good	34	Good
6	Sweet Potato Vines	24	Satisfactory	23	Satisfactory
163	Kudzu	10	Medium	7	Inferior
162	Teosinte	38	Very Good	35	Very Good
219	Green Maize	40	Very Good	36	Very Good
220	A Mixture of Sweet Potato Vines, Sweet Potato and Rice Bran	40	Very Good	35	Very Good
222	Green Maize	28	Good	17	Satisfactory
223	" (Urea added)	4	Inferior	0	Inferior
224	Green Rye	4	Inferior	0	Inferior
226	Green Maize	4	Inferior	6	Inferior
227	"	22	Satisfactory	16	Medium

Table 11. Correlations between the Results of Evaluations by Means of These Methods.

	r	$ t $	p	Notes
FLIEG's and GNEIST's Method	+0.943	13.276	$p < 0.001$	$n = 24$
pH Value and the Results by means of FLIEG's Method	-0.774	5.223	$p < 0.001$	pH 3.4—5.6

GNEIST 氏法と、FLIEG 氏法とによる結果がたがいに適合しないとはいえない結果になっている。等級からいえば、両法で鑑定した結果の約 60～70% は一致した。

しかしてその評価点の異なる場合は、一般に FLIEG 氏法よりも、GNEIST 氏法の方が、評価の点数が低くなり、この逆の場合は起ることが少なかった。

したがって、これを応用的な面より考える場合は、いずれか便利な方法を採用するのである。また有機酸定量の設備を有しない一般においては、単に pH のみの測定によつて（官能的鑑定をも併せて行い）、ある程度大過ない判定を下し得るものと推察せしめるのである。例外的な場合

の生じ方、原因、一致しない場合の詳細については、なお考察ならびに研究を要する。

V. 総 括

(1) 1サイロ内にでき上つたエンシレージの品質は、いろいろな埋蔵条件で異なることはもちろんであるが、各部分について考えるとき、廃棄部を除いた部分についても、上層から底層に至る品質が、常に一定しているとはいえない。同一層（面）においても、中心部は周縁部に比較して pH は平均的には小であつたが、常に有意な差があるとはいえなかつた。すなわちサイロの部位によつて、常に規則的に、品質を決定する因子とはなし得ないように推察せられる。

(2) 低温な冬期、すなわちエンシレージ飼養期における、取出し後の品質の変化について研究した結果、管理がよければ、10日位までは、品質の変化の少ないことが知られた。実用的には良質エンシレージの場合には、数日分をサイロより取り出して利用するも、大なる品質の変化がないものと察せられる。

(3) エンシレージの pH 値とアンモニヤ含量間には、有意な正の相関〔+0.603； $p < 0.001$ 〕が見出され、その傾向は著者らがさきに報じたところと一致し、品質鑑定のための一因子となることが確認された。

(4) FLIEG 氏法による品質鑑定の事例を示した。エンシレージの pH 値と酪酸含量を基礎にする GNEIST 氏法と、酸の含量比（当量比率）を基礎にする FLIEG 氏法による鑑定結果の間には有意な正の相関が見出された。

両法による評価の結果は、相当一致するとみなし得るが、しばしば一致しない例も見出される。その場合には一般に、GNEIST 氏法による評価の結果が、FLIEG 氏法のそれよりも低くあらわれた。

研究上多大の御援助と助言を賜つた九大教授岩田久敬博士、多大の御援助を賜つた名大教授斎藤道雄博士に深い感謝の意をあらわす。実験上多大の御協力をいただいた鹿大林みき子助教授、小牧敏郎、吉松陽一の諸氏に感謝の意をあらわす。本報の概要は昭和32年4月8日の日本畜産学会の席上で講演した。

文 献

- 1) SUTOH, H. (1956) : Jap. J. Zootech. Sci., **27** (2), 99~104.
- 2) SUTOH, H. (1942) : Jap. J. Zootech. Sci., **14** (4), 272~4.
- 3) SUTOH, H. (1951) : Nippon Nogei-Kagaku Kaishi, **24** (4), 175.
- 4) ZIELSTORFF et al. (1928) : Die Futterkonservierung, **4**, 63; KAISHIO, Y. : Kachiku-shiyô, cit., 265~6.
- 5) MANGOLD, E. (1929) : Handbuch der Ernährung u. des Stoffwechsels der Landwirtschaftlichen Nutztier, I, 359; KAISHIO, Y. : Kachiku-shiyô, cit., 264.
- 6) WATSON, S. J. (1939) : *Science and Practice of Conservation: Grass and Forage Crops*. Fertilizer, Feeding Stuffs and Farm Supplies Journal, London; BARNETT, A. J. G. : Silage Fermentation, cit., 125.
- 7) SUTOH, H. (1955) : Bull. Educ. Research Inst. Fac. Educ. Univ. Kagoshima, **7**, 186.
- 8) LEPPER, W. (1933) : L. V. S., **117**, 113.
- 9) LEPPER, W. (1938) : Z. f. Tierernähr. u. Futtermittelk., **1**, 147~154.
- 10) LEPPER, W. (1938) : Z. f. Tierernähr. u. Futtermittelk., **1**, 187~190.
- 11) GNEIST, K. : [BRÜMMER, E. (1940) : zit. Biedermanns Zbt. Tierernähr., **12**, 98~99.]

- 12) American Dairy Science Association Committee (1942) : [SEIDEN, R. (1957) ; The Handbook of Feedstuffs, cit., 430]
- 13) DIJKSTRA, N. D. (1950) : Landbouwk. Tijdschr., 62 (3), 190~194.
- 14) FLIEG, O. (1952) : Landw. Forsch., 3 (3), 169~76.
- 15) LIND, C. (1953) : Proc. 13th Intern. Dairy Congr., 2, 44~8.
- 16) ARCHIBALD, J. G. et al. (1954) : Mass. Agr. Expt. Sta. Bull., 477, 19.
- 17) SUTOH, H. and UCHIDA, S. (1958) : Sci. Rep. Fac. Agric., Okayama Univ., Japan, No. 12, 15~28.
- 18) Tōdai-Nōkwa (1952) : Jikken-Nōgai-Kagagaku, 106~8.
- 19) FLIEG, O. (1938) : Futterban u. Gärfutterbereitung, 1 (2), 1~8.
- 20) FLIEG, O. (1937) : Biedermanns Ztb. B. Tierern., 9 (2), 178~183.
- 21) FLIEG, O. (1952) : Mitt. d. Verb. Deutscher Landw. Unters. u. Forschungsanstalten, s. 12.