

## エンシレージの化学的成分と品質に関する研究

## 酸含量と品質について(1)\*

須 藤 浩

## Studies on the Chemical Composition and the Quality of Silage.

## On the Acid Content and the Quality (1)

Hiroshi SUTOH

*(Laboratory of Nutrition and Food, Faculty of Education,  
University of Kagoshima, Japan)*

## I. 緒 言

エンシレージは材料埋蔵後醗酵して、その種類如何によつてそれぞれの有機酸を生ず。今日迄認められているものは乳酸が主で、酢酸がこれに次ぎ、酪酸が僅かである。この他に微量ではあるが、蟻酸、プロピオン酸、バレリアン酸、カプロン酸、カプリン酸、コハク酸、リンゴ酸などである。最近BARNETT氏等<sup>(1)</sup>は pH 値の増加とともに揮発脂肪酸含量が増す、そして多くのエンシレージ(農場産)に酢酸、プロピオン酸、酪酸を見出しているが、そのうち酢酸が最も普通で多い。他の直鎖の酸は C<sub>1</sub> から C<sub>8</sub> まで見出されて居り、側鎖を有する酸はイソバレリアン酸だけであつたと述べている。

著者は従来主として実験室製造エンシレージについて研究を行つて来たが、その後全国より実際に家畜に給与されている試料を集めて、乳酸、酢酸、酪酸などの定量を行い、品質に最も重要な指標を与える pH 値を測定したのでその結果を述べる。

## II. 実験材料及び方法

試料は各地方の一般農家、試験場、種畜場、牧場、大学附属実験農場などに依頼して送付を受けた。その際次のようなカードに所要事項の記載を依頼して調査した。

## 試料エンシレージの調書

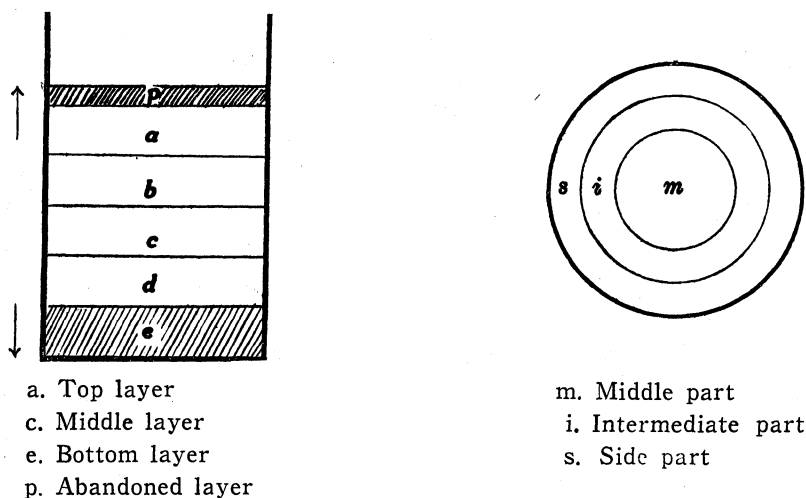
〔1〕生産地 〔2〕生産者氏名 〔3〕つめこんだ材料 ①種類 ②量 ③材量の成熟度(例。さつまいもつるなら霜にかゝつたかどうか、出来がよかつたかどうか等)。④材料の乾燥度 〔4〕つめこんだ年月日 〔5〕つめこみ方法 ①材料はどの位の大きさに切つたか ②踏みつけ方 ③何日に始めて何日に終つたか ④つめこみを終つてからどのように封じたか ⑤つめ込みの際何か添加したか ⑥重石の量 〔6〕サイロの型 ①何でつくられているか、その他(厚さ等) ②大きさ 深さ:直径(円型のとき) 正方形のときは一辺の長さ ③地上式、地下式、半地下式の區別 〔7〕開き始めたとき、年月日、使い終るときの予定、年月日 〔8〕開いたときの状態 ①つめこんだときの深さ ②開いたときまで、どの位沈下したか ③廃棄量 〔9〕出来上り量(実測量、推定量の別) 〔10〕家畜の嗜好。非常によく食つた(卅)、普通(卅)、辛うじて食つた(+), 食わない(-)。牛、馬、緬羊、山羊、豚、鶏その他給与してみたものについて記入する。〔11〕エンシレー

\* エンシレージの生化学的研究第15報。エンシレージに関する研究第16報。

ジの色 (出した許りの新しいところ) [12] どんな臭がするか ①堆肥のような臭がしないか ②タバコのような臭がしないか ③酸のような臭がするか ④エンシレージ特有の芳香があるか [13] 試料採取の年月日 [14] 発送年月日 [15] 着月日。

尙試料採取並びに発送上には次のような依頼をした。空気に未だ触れない部分をなるべく団塊状にとり、それをなるべく壊れないように錫紙又はビニールのようなもので包み、それから梱包し直ちに郵送する。試料の量、1点につき1kg位。場所によつてちがう場合、例えばさつまいもつる層と切藁の層とがある場合には別々にとつて、前記のようなものにそれぞれ包み、同梱包として送ること、下図の試料採取部に○印をつけ、サイロの底から幾 cm かを、分れば記入する。1点のみを送る場合はどの層においても中央部をとること。

Figure 1. Sampling in a Silo



送附された試料のうち適格と考えられるものについて可及的速かに調査及び分析を行つた。pH 値の検定は有機酸定量用につかつた浸出液について比色的 (東洋濾紙 pH 試験紙) に行つた。重複する範囲に属する pH 値は二種類乃至三種類の試験紙を用いて誤差を防ぐようにつとめた。

有機酸の定量は WIEGNER 氏<sup>(2)</sup> 及び LEPPER 氏<sup>(3,4,5)</sup> 法によつて行つた。尙等級は GNEIST 氏<sup>(6)</sup> の評価法によること諸報に述べた通りである。

### III. 実 験 結 果

今分析の結果を示せば次の諸表の通りである。

Table 1. Acid Content of Green Maize Silages.

No.	Prefectures (Districts produced)	pH	Dry matter %	Lactic acid %	Acetic acid		Butyric acid		Total acid %	Evaluation	
					Free %	Combnd. %	Free %	Combnd. %		Mark	Class
19	Hokkaidō	4.6	17.29	0.62	0.07	0.04	—	—	0.73	21	Satisfactory
29	"	3.9	17.96	1.58	0.74	—	0.02	—	2.34	37	Very good
18	Iwate	3.9	21.56	1.51	0.15	0.16	0.04	—	1.86	37	"
35	"	4.1	12.30	0.73	0.22	0.04	—	0.06	1.05	38	"
6	Yamagata	3.6	25.70	1.53	0.33	0.08	—	—	1.94	34	"
90	"	3.7	18.19	1.78	0.35	0.07	—	—	2.20	35	"
7	"	3.6	18.21	1.67	0.29	0.09	—	—	2.05	34	"
15	"	3.8	17.73	1.35	0.19	0.07	—	—	1.61	36	"
20a	Gunma	4.0	14.17	0.92	0.23	0.17	0.10	0.02	1.44	36	"
e	"	4.1	18.15	0.84	0.31	0.07	0.18	0.02	1.42	35	"

No.	Prefectures	pH	Dry matter %	Lactic acid %	Acetic acid		Butyric acid		Total acid %	Evaluation	
					Free %	Combnd. %	Free %	Combnd. %		Mark	Class
58	"	4.9	19.34	0.16	0.24	0.36	0.45	0.75	1.96	0	Inferior
23	Tōkyō	3.8	27.92	1.50	0.10	0.04	0.03	—	1.67	35	Very good
61	Niigata	4.1	19.82	1.87	0.32	0.05	—	0.02	2.26	39	"
56	Gihu	4.0	22.39	1.08	0.15	0.07	0.22	0.06	1.58	35	"
77	Yamanasi	3.8	27.16	1.57	0.27	0.05	0.01	0.01	1.91	35	"
66	"	3.9	25.04	1.36	0.27	0.05	0.18	0.02	1.88	34	"
84	Nagano	4.2	12.19	0.72	0.74	0.20	0.13	—	1.79	33	"
59	Kyōto	3.9	28.69	1.27	1.00	0.27	—	0.04	2.58	37	"
17	Nara	4.0	17.87	0.95	0.28	0.16	0.04	0.03	1.46	38	"
"	"	4.3	18.86	0.60	0.27	0.16	0.12	0.15	1.30	26	Good
21	Hirosima	3.9	26.33	1.21	0.25	0.03	0.17	0.04	1.70	34	Very good
48	Okayama	3.7	29.03	1.84	0.22	0.04	—	0.43	2.53	29	Good
69	Simane	4.5	19.99	0.79	0.40	0.32	0.16	—	1.67	21	Satisfactory
78	Kagawa	3.7	17.78	1.68	0.20	0.02	0.17	0.02	2.09	30	Good
79	"	3.7	18.18	1.71	0.18	0.06	0.17	—	2.12	31	"
80	"	4.1	15.92	0.99	0.29	0.27	0.41	0.14	2.10	26	"
81	"	4.0	19.21	1.30	0.12	0.12	0.27	0.32	2.13	27	"
4	Kagosima	3.7	18.35	1.45	0.40	0.11	—	—	1.96	35	Very good
11	"	4.6	15.23	0.48	0.23	0.36	0.44	0.77	2.28	4	Inferior
16	"	4.7	11.19	0.34	0.31	0.56	0.18	0.26	1.65	1	"
60	"	4.1	18.49	1.39	0.34	0.05	0.03	0.11	1.92	36	Very good
33	"	4.8	33.42	(3.67)	0.07	0.05	0.74	0.23	(4.76)	5	Inferior
22	Miyazaki	3.6	20.70	1.60	0.24	—	—	—	1.84	34	Very good
12	"	3.6	24.87	1.20	0.20	0.03	0.05	0.02	1.50	32	Good
49	Saga	5.9	22.84	(0.79)	(0.08)	—	(0.05)	(0.92)	(0.92)	—	Inferior
39	"	4.8	19.93	0.18	0.10	—	0.03	0.26	0.57	11	Medium

Table 2. Acid Content of Sweet Potato Vine Silages.

No.	Prefectures	pH	Dry matter %	Lactic acid %	Acetic acid		Butyric acid		Total acid %	Evaluation	
					Free %	Combnd. %	Free %	Combnd. %		Mark	Class
24	Ibaraki	4.4	19.25	0.13	0.08	0.04	0.42	0.22	0.89	14	Medium
25	"	4.1	25.73	0.31	0.19	0.26	0.24	—	1.00	36	Very good
37	"	4.2	25.45	0.60	0.22	0.12	0.17	0.13	1.24	33	"
50	"	4.8	21.07	0.43	0.18	0.54	0.33	0.45	1.93	2	Inferior
51	"	4.1	15.67	1.23	0.18	0.11	0.07	0.05	1.64	36	Very good
52	"	4.2	22.78	0.90	0.41	0.01	0.04	0.35	1.71	31	Good
70	Saitama	4.2	14.04	0.33	0.25	0.15	0.00	0.04	0.77	34	Very good
55	Aiti	4.2	18.35	1.25	0.15	0.12	0.12	0.01	1.65	31	Good
89	Nagasaki	5.6	20.83	0.06	0.01	0.10	—	—	0.17	17	Satisfactory
34	Hukuoka	3.8	17.98	0.58	0.15	0.12	—	—	0.85	36	Very good
26a	Miyazaki	4.7	45.81	0.26	0.45	0.58	0.48	0.59	2.36	7	Inferior
5	Kagosima	4.3	21.89	0.41	0.25	0.29	0.08	0.13	1.16	28	Good
8	"	3.8	18.86	1.08	0.20	0.03	0.04	—	1.35	35	Very good
9	"	3.6	20.01	1.08	0.20	0.02	0.02	0.01	1.33	33	"
14	"	3.6	17.47	1.60	0.13	0.02	0.05	0.01	1.81	32	Good
30	"	3.8	16.77	0.96	0.10	0.06	0.00	—	1.12	36	Very good
36	"	4.1	28.88	1.50	0.11	0.06	0.08	0.06	1.81	38	"
41	"	4.7	12.92	0.41	0.17	0.62	0.17	0.29	1.66	2	Inferior
67	"	5.3	23.25	0.28	0.05	0.05	0.01	0.06	0.45	15	Medium
91	"	4.3	13.34	0.41	0.10	0.07	0.01	0.01	0.60	31	Good

Table 3. Acid Content of Chinese Milk-vetch Silages.

No.	Prefectures	pH	Dry matter %	Lactic acid %	Acetic acid		Butyric acid		Total acid %	Evaluation	
					Free %	Combnd. %	Free %	Combnd. %		Mark	Class
32	Simane	4.1	27.90	1.97	0.59	0.45	—	0.01	3.02	39	Very good
68	"	4.0	15.31	1.62	0.14	0.27	0.04	—	2.07	38	"
38	Saga	3.8	19.32	1.83	0.33	0.12	0.01	0.04	2.33	34	"

Table 4. Acid Content of Sansa Silages and Others.

No.	Prefectures	Silages	pH	Dry matter %	Lactic acid %	Acetic acid		Butyric acid		Total acid %	Evaluation	
						Free %	Combnd. %	Free %	Combnd. %		Mark	Class
27	Gunma	Sansa*	6.9	27.58	(1.23)	0.19	0.74	0.33	0.98	(3.47)	0	Inferior
57	"	"	5.4	21.20	0.12	0.12	1.98	0.03	2.02	4.27	0	"
40	Aiti	Green oat	4.1	22.62	1.23	0.42	—	0.42	0.17	2.24	29	Good
92	Tokusima	Wild plants	5.5	43.97	0.40	0.01	0.21	0	0.22	0.84	15	Medium
76	Kumamoto	Wild plants in woodlands	5.2	36.51	(2.69)	0.33	0.15	0.05	0.51	(3.73)	10	"
46	"	Arrowroots	5.7	43.69	0.39	0.04	0.44	—	—	0.87	17	Satisfactory
26b	Miyazaki	Rice straw	4.7	33.56	—	0.40	—	0.44	0.34	—	7	Inferior

\* Feces of silkworms and the disused mulberry leaves which sil' worms could not eat up.

Table 5. Acid Content of Sweet Potato Silages and Others.

No.	Prefectures	Silages	pH	Dry matter %	Lactic acid %	Acetic acid		Butyric acid		Total acid %	Evaluation	
						Free %	Combnd. %	Free %	Combnd. %		Mark	Class
28	Ehime	Sweet potato with Rice bran	4.9	38.91	0.42	0.29	0.47	0.07	—	1.25	16	Medium
88	Nagasaki	"	4.1	45.92	1.58	0.16	0.08	—	—	1.82	40	Very good
47	Kumamoto.	"	4.1	39.72	2.97	0.23	0.46	—	0.03	3.69	39	"
53	"	"	4.3	41.84	2.24	0.29	0.10	—	—	2.63	32	Good
54	"	"	4.3	40.44	1.27	0.10	0.12	—	—	1.49	32	"
85	"	"	4.3	38.81	2.02	0.30	0.23	—	—	2.55	32	"
86	"	"	6.2	38.84	(4.82)	(0.42)	—	—	—	(5.24)	17	Satisfactory
87	"	"	7.2	39.50	(1.82)	(0.18)	—	(0.04)	—	(2.04)	—	
93	"	"	4.0	42.03	2.30	0.54	0.19	—	—	3.03	40	Very good
94	"	"	4.1	42.85	1.88	0.64	0.01	—	0.01	2.54	39	"
31	Kagosima	Sweet potato	4.1	41.98	0.52	0.27	0.05	—	0.00	0.84	40	"
74	"	Steamed sweet potato	4.3	34.43	0.36	0.14	0.05	—	—	0.53	32	Good

ここに No. 54, 85, 86, 87 はそれぞれ尿素添加 0.6, 1, 2, 3% のものである。

Table 6 Acid Content of Silage Made from the mixed Materials.

No.	Prefectures	Silages	pH	Dry matter %	Lactic acid %	Acetic acid		Butyric acid		Total acid %	Evaluation	
						Free %	Combnd. %	Free %	Combnd. %		Mark	Class
62	Kumamoto	Sweet patoto vines and Rice straw	4.9	18.26	0.30	0.21	0.39	0.30	0.32	1.52	3	Inferior
63	"	"	4.7	18.39	0.35	0.31	0.52	0.06	0.06	1.30	14	Medium
64	"	"	5.3	17.97	0.16	0.03	0.02	0.06	0.02	0.29	15	"
65	"	"	4.8	19.59	0.08	0.22	0.27	0.31	0.40	1.28	2	Inferior
82	Simane	Green maize and Green soy bean	4.7	17.95	1.39	0.09	0.26	0.27	1.39	3.40	0	"
83	"	"	4.6	21.86	0.43	0.29	—	0.83	1.55	3.10	4	"
13	Kagosima	Green maize and Sudan grass	4.6	14.89	0.26	0.24	0.65	0.45	0.36	1.96	4	"
10	"	Green maize, Green soy bean and Sudan grass	4.3	14.47	0.99	0.21	—	0.29	0.13	1.62	20	Satisfactory

No. 62~64 は埋蔵後ビニールを以て被覆したもので、82 及び 83 はトレンチサイロで製造したものである。

以上青刈とうもろこし（乃至それを主とするもの）エンシレージは概ね地方別に並べたが、その他のものについてはそれだけの試料が得られなかつたので、さつまいもつるエンシレージ、いもぬかエンシレージ等に分類した。

#### IV. 考 察 1

今等級別の分類を試みると次表の通りである。

Table 7. Evaluation by means of GNEIST's Key.

Class	Green maize		Sweet potato vines		The Others (Stems and leaves)	Cumulative		Sweet potato with rice bran	Sansa
	Frequency	%	Frequency	%		Frequency	%		
Very good	21	58.3	9	45.0	4	34	49.2	5	—
Good	7	19.4	5	25.0	1	13	18.8	4	—
Satisfactory	2	5.6	1	5.0	2	5	7.2	1	—
Medium	1	2.8	2	10.0	3	6	8.7	2	—
Inferior	5	13.9	3	15.0	3	11	15.9	—	2
Sum	36	—	20	—	13	69	—	12	2

本表によると、青刈とうもろこし及びそれを主とするエンシレージでは約78%が良以上のクラスに属した。それ以下の品質は極めて少なく、劣等組のものは極めて特別の場合であつた。さつまいもつるエンシレージにおいても70%が良以上に属した。但し中、劣に属するものが前者より多い。れんげそうエンシレージは何れも優に属した。

日本の気候及びそれらが主として埋蔵される時期、立地条件においては、青刈とうもろこし、さ

つまいもつる、れんげそうなどのエンシレージは、比較的成育裡に埋蔵されているものと推察される。

茎葉類エンシレージの 68% が良以上のクラスに属し、中劣のものの中には、特殊なサイロにおける製造実験を行つた試料も含むので、若し普通のサイロで、普通の方法でエンシレージが製造されるならば、品質の劣るものの率は更に少なくなつてくると思われる。

なおさつまいも、いもぬか、蚕渣エンシレージについても GNEIST 氏の評価法で採点評価した。これら特殊のエンシレージに対しても、草類エンシレージと同様に準用して多くの場合支障ないものと思われた。さつまいもやいもぬかエンシレージでは、pH 値が相当高くても（草類エンシレージに比較して）酪酸を含むことなく、或は極めて少ない。そして家畜の嗜好も良好である。

蚕渣エンシレージは試料数が少ないので、はつきりした結論を下し得ないが、さきに著者が実験室で製造した場合の結果及び蚕渣の本質から考え、そのままでは pH 値の低いエンシレージを製造することは困難と思考される。かつアンモニアの生成が多くなるため、遊離酸の定量実施なども甚だ困難であつた。

## V. 考 察 2

[A] 次に著者が本実験において測定した 134 点（茎葉類前記諸表の結果も含む）のエンシレージの pH 値の平均は、 $4.45 \pm 0.031$  であつた。

しかして草類、蚕渣、さつまいも、いもぬかエンシレージ（添加物を有するものを含む）86 点の pH 値の分布度数を%にて表わせば次表の通りである。

Table 8. Distribution of pH Values of Silages

pH Values	Frequency	%	pH Values	Frequency	%	pH Values	Frequency	%
3.6 ~ 3.7	11	12.8	4.4 ~ 4.5	2	2.4	5.2 ~ 5.3	3	3.5
3.8 ~ 3.9	12	14.0	4.6 ~ 4.7	10	11.6	5.4 ~ 5.5	2	2.4
4.0 ~ 4.1	20	23.3	4.8 ~ 4.9	7	8.1	5.6 ~ 7.2	6	6.8
4.2 ~ 4.3	13	15.1	5.0 ~ 5.1	0	0			

pH 値 3.6~4.1 の領域に属するもの 43 点で 50%、4.2~4.5 の領域に属するもの 15 点 17.4% で、67% が 4.5 以下の pH 値にあり、33% が 4.6 以上の pH 値にあつた。4.5 以上の pH 値にあつたものは、特殊サイロによる製造実験を対象としたもの、或は製造法の実験による試料を含むものである。

[B] 草（茎葉）類エンシレージ 67 点の乳酸の平均含量と標準偏差は次表の通りである。

Table 9. Lactic acid Content of Silages. (%)

Fresh		On the dry basis	
Mean	Standard deviation	Mean	Standard deviation
0.98	0.549	4.82	2.745

次に青刈とうもろこし及びそれを主とするもの、さつまいもつるその他草類、さつまいも及びいもぬかエンシレージの pH 値、乳酸、酪酸含量の平均及び標準偏差を別々に計算した結果は次表の通りである。

Table 10. Mean and Standard Deviation of pH Values and Organic Acid Content.

Silages	pH		Lactic acid (%)		Butyric acid (%)	
	Mean	Standard deviation	Mean	Standard deviation	Mean	Standard deviation
Green Maize	3.88	0.203	1.25	0.417	0.13	0.125
Sweet potato vines	4.05	0.250	0.78	0.158	0.20	0.219
Green maize-green soy bean mixture and others	4.30	0.405	1.01	0.611	0.42	0.354
Sweet potato and Sweet potato with rice bran	4.15	0.122	1.33	0.741	0.02	0.020

いもぬかエンシレージについては添加物のため、pH 値が特に大きくなったものは省いた。

これらの数値のうち後2者は試料数が少なかったため、更に多くの試料を以て検討する必要があるが、参考のため相互の数値間の差の検定を行った。

今各標本値に対する母集団の平均値をそれぞれ  $a_1, a_2$  としたとき、

$H_0: a_1 - a_2 = \alpha$  なる仮説をたて、この仮説を検定するため、

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y} - \alpha}{\sqrt{\frac{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}{n_1 + n_2}}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

を作る。  $\epsilon (= 0.01 \text{ or } 0.05)$  に対し、 $t$  分布の表から、 $n = n_1 + n_2 - 2$  として、 $t_0$  の値を求める。

$|t| \geq t_0$  ならば  $H_0$  を棄却する。

$|t| < t_0$  ならば  $H_0$  を棄却しない<sup>(7)</sup>。

その結果は次表の通りである。

Table 11. Tests of Differences of the Means of pH Value and Organic Acid Content

	pH		Lactic acid		Butyric acid	
	t	Significance	t	Significance	t	Significance
Green maize and Sweet potato vines	2.264	P < 0.05	4.446	P < 0.001	1.313	P > 0.05
Green maize and green maize with mixtures	4.323	P < 0.001	1.512	P > 0.05	3.755	P < 0.001
Green Maize and Sweet potato with Rice bran	3.629	P < 0.001	0.371	P > 0.05	2.538	P < 0.01
Sweet potato vines and Green maize with mixtures	2.034	P > 0.05	1.506	P > 0.05	2.197	P < 0.05
Sweet potato vines and Sweet potato with rice bran	1.075	P > 0.05	2.882	P < 0.01	2.367	P < 0.05
Green maize with mixtures and Sweet potato with rice bran	1.049	P > 0.05	1.120	P > 0.05	3.264	P < 0.01

本表によれば、青刈とうもろこしの方が、さつまいもつるに比較して乳酸含量が多い。従つて乳酸醗酵が起り易いと推定し得る。

青刈とうもろこしと、それに混合物を含むエンシレージでは明かに前者の pH 値が小であるといえる。後者は苜科やその他の青刈植物を混入するものであるから、当然の結果と考えられるのである。(すなわち青刈とうもろこしは乳酸含量が多く、酪酸含量が少ないことと理論は一致する)。

青刈とうもろこしエンシレージといもぬかエンシレージの比較では有意な差があり、pH 値は前者がより小さく、酪酸含量は大である。この点は同じ程度の pH 値でも、いもぬかエンシレージは、酪酸を殆ど含まないことが多いことを証する一面とみなすことができる。

さつまいも及びいもぬかエンシレージは、さつまいもつるエンシレージよりも乳酸含量が多く、混合茎葉類エンシレージに比較して酪酸含量が少なかった。

## VI. 要 約

全国のエンシレージ試料の化学的成分と品質とを知るため、pH 値の検定並びに醗酵有機酸の定量を行つた結果は次の通りであつた。

(1) pH 値を測定した試料(茎葉材料)134点の pH 値の平均は  $4.45 \pm 0.031$  であつた。各種代表的部分の試料86点のうちその50%は3.6~4.1の範囲にあつた。67%が4.5以下で33%が4.6以上であつた。

(2) 試料の約50%が品質優に属し、約70%が良以上に属した。青刈とうもろこしと、それを主とするもの、及びさつまいもつるエンシレージの比較では、前者は後者より品質が良好であつた。乳酸含量も有意的に多かつた。れんげそうエンシレージは試料数は少なかつたが、何れも優に属した。

(3) さつまいも、いもぬかエンシレージでは草類エンシレージに比較して pH 値が高くても酪酸を含むことが少なかつた。

(4) 青刈とうもろこしに青刈大豆を混入して埋蔵するときは、青刈とうもろこし単独埋蔵の場合よりも pH 値が大になり、埋蔵技術が困難であることを推知させた。(Aug. 31, 1955)

研究上多大の御援助を賜つた九大教授農博岩田久敬先生に感謝の意をあらわす。また実験上多大の労を煩わした調理科学研究室林みき子講師並びに鹿児島県立指宿高等学校教諭小牧敏郎、吉松陽一の諸氏、試料を御恵送下された本学農学部教授岡本正幹博士他各地方の各位、試料蒐集に協力された本学部畜産学研究室田代一男講師に感謝の意をあらわす。

## 文 献

- (1) BARNETT, A. J. G. et al.: *J. Sci. Food Agric.* 120~126 (1954).
- (2) WIEGNER, G.: *Anl. z. quant. Agrikulturchem, Praktikum*, 254 (1926).
- (3) LEPPER, W.: *L. V. S.* 117, 113 (1933)
- (4) " : *Z. f. Tierernähr. u. Futtermittelkunde* 1. 147~154 (1938)
- (5) " : *Ibid.*, 1, 187~190 (1938)
- (6) GNEIST, K.: [E. BRÜMMER, zit. *Biedermanns Zbt. Tierern.* 12, 98~9 (1940)]
- (7) KAWATA, T.: *Tôkeigaku-Gairon*, 90 (1950).



### Summary

The samples of silage made in the different districts of this country were investigated for the purpose of estimating their quality, and also finding the fundamental direction of silage-making. In each sample the contents of organic acids, dry matter, crude protein, ether extract, crude fiber, and crude ash as well as the pH value were determined in the usual manner, but in this paper, only the results obtained as regards the organic acid content and the pH value will be reported.

(1) A very high proportion of the samples was green maize silage (45 per cent) and sweet potato vine silage (31 per cent).

(2) The mean pH value of samples except silages of sweet potato, sweet potato with rice bran and Sansa (feces of silkworms and the disused mulberry leaves which silkworms could not eat up), was 4.45. Fifty percent of the typical samples ranged from 3.6 to 4.1 and sixty seven per cent of them had pH value below 4.2.

(3) The half of these samples had very good quality and about seventy per cent were of good or better quality.

In general green maize silages were superior to sweet potato vine silages. And also lactic acid content of the former was significantly greater than that of the latter. The quality of chinese milk-vetch silage was very good without exception though few samples were collected.

(4) Even when the silage of sweet potato or sweet potato with rice bran had a high pH value compared with that of the grass silage, butyric acid content was low or not.

(5) It was suggested that the technique for the good silage was more difficult in ensiling the mixtures of green maize and green soy bean than ensiling green maize alone.

---