HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ビートトップサイレージの多量給与が乳牛の産乳量、乳質および健康に及ぼす影響について　第２報
Author(s)	広瀬, 可恒; 長尾, 保義; 大久保, 正彦; 橋本, 吉雄; 斎藤, 善一; 大屋, 正二; 其田, 三夫; 小林, 好作
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 5(2), 97-109
Issue Date	1964-12-14
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/11738
Type	bulletin (article)
File Information	5(2)_p97-109.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

ビートトップサイレージの多量給与が乳牛の産乳量，乳質および健康に及ぼす影響について　第2報

広瀬可恒・長尾保義・大久保正彦
橋本吉雄・斎藤善一・大屋正二
其田三夫・小林好作

Influences of high level feeding of beet top silage upon milk production, milk qualities and health of dairy cows (2nd Report)

By

Yoshitsune HIROSE, Yasuyoshi NAGAO, Masahiko OOKUBO,
Yoshio HASHIMOTO, Zenichi SAITO, Shoji OOYA,
Mitsuo SONODA & Koosaku KOBAYASHI

I. 緒　言

前報[1]において，乳牛にビートトップサイレージを体重の3, 7, 10%の割合で，給与量をかえて飼育した場合，トップサイレージの給与レベルを高める程，産乳に好影響のあること，日量50 kg程度の給与量でも，乳質および健康に顕著な悪影響のないことを報告したが，今回はビートトップサイレージを長期間同一レベルで連続給与する場合，トップサイレージと乾牧草との組合わせ比率を如何にするのが最も適切であるかを，乳牛の乾物摂取量，体重，乳量，乳質および健康等に及ぼす影響から綜合判定し，ビートトップの有効利用の指針を確立する目的で試験を行なった。

本研究は北海道ビートトップ飼料化対策協議会の一環研究の一部として，北海道の委託により実施したものである。

II. 試験方法

1. ビートトップサイレージの調製

恵庭町で生産されたビートトップ約50 tを，11月上旬に北大第二農場の塔形サイロに，添加物を用いず細切して埋蔵した。サイレージの出来上りの外観は濃緑黄色を呈し，pH価は稍々高かったが，酪酸の生成を認めず，中等品質のサイレージと判定せられた。サイレージの一般組成および有機酸含量は，第1，第2表の通りである。

2. 試験期間および試験処理

第3表に示した乳牛9頭を，3群にわけて供試し，本

第1表　供試サイレージの一般組成 (%)

部位	水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	灰分
上層	72.74	4.79	0.59	13.55	3.20	5.13
中層	75.65	3.89	0.42	10.87	2.90	6.27

第2表　供試サイレージの有機酸含量 (%)

部位	pH	酢酸	乳酸	酪酸	全蓚酸	水溶性蓚酸
上層	4.40	1.072	0.798	0	0.54	0.04
中層	4.42	1.016	0.854	0	0.41	0.06

第3表　供試乳牛とその群別

群別	牛番号	品種	生年月日	最近分娩月日
A	289	ガーンジー	1957. 1. 3	1961. 10. 2
	618	ホルスタイン	1958. 12. 16	1961. 9. 13
	615	ホルスタイン	1958. 11. 30	1961. 8. 23
B	290	ガーンジー	1957. 8. 20	1961. 8. 12
	610	ホルスタイン	1957. 6. 27	1961. 11. 20
	616	ホルスタイン	1958. 11. 20	1961. 7. 13
C	283	ガーンジー	1954. 4. 21	1961. 9. 16
	613	ホルスタイン	1958. 5. 8	1961. 10. 3
	612	ホルスタイン	1958. 5. 1	1961. 11. 28

試験に移る1週間前から，生産乳量の1/2量の供試用濃厚飼料を与えて，これになれしめ，1961年12月12日より本試験を開始し，1962年3月26日に至る15週間各群の飼料給与基準をかえずに飼育した。

乳牛の粗飼料として，ビートトップサイレージと乾牧草を用いる場合の，両者の適正組み合わせを検討する目的で，粗飼料を風乾重量で体重の2.5%を給与することをたてまえとして，第4表に示すような群別の飼料給与の処理を行なった。すなわちA群は乾牧草を全く与えないサイレージのみの飼育とし，C群は乾牧草を主体とした飼育とした。

第4表　群別粗飼料給与比率
(体重500 kg当りの給与量)

群別	ビートトップサイレージ	オチヤードグラス乾草
A	3 (45 kg)	0 (—)
B	2 (30 kg)	1 (4 kg)
C	1 (15 kg)	2 (8 kg)

濃厚飼料は，次に示すような1 FU当りDTP 176 gの配合飼料を，本試験に移ってからは乳量の1/3量を与え，3週間毎に乳量成績にもとづいて，給与量を補正した。

第5表　期別の飼料給与量 (kg)

群別	牛番号	飼料	開始期	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期
A	289	サイレージ	37.0	37.0	37.0	38.0	39.0	41.0
		配合飼料	5.0	3.7	3.2	3.3	3.2	3.3
	618	サイレージ	50.0	50.0	48.0	51.0	50.0	53.0
		配合飼料	5.0	3.8	3.9	3.9	3.9	3.7
	615	サイレージ	44.0	44.0	44.0	46.0	44.0	47.0
		配合飼料	6.0	3.4	3.4	3.6	3.0	3.1
B	270	サイレージ	22.0	22.0	25.0	24.0	25.0	26.0
		乾草	3.3	3.3	3.5	3.4	3.4	3.6
		配合飼料	4.0	2.3	2.3	2.1	1.8	1.7
	610	サイレージ	33.0	33.0	36.0	36.0	36.0	37.0
		乾草	4.8	4.8	5.0	5.1	5.1	5.2
		配合飼料	10.0	8.5	8.3	7.5	7.2	6.4
	616	サイレージ	28.0	28.0	28.0	29.0	29.0	31.0
		乾草	4.0	4.0	3.9	4.2	4.2	4.3
		配合飼料	4.0	2.6	2.4	2.7	2.8	2.6
C	283	サイレージ	12.0	12.0	12.0	13.0	13.0	13.0
		乾草	6.6	6.6	6.8	7.0	7.0	7.3
		配合飼料	4.0	2.6	2.4	2.3	2.0	1.8
	613	サイレージ	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	16.0
		乾草	8.0	8.0	8.2	8.3	8.6	8.9
		配合飼料	8.0	5.8	5.6	5.5	5.2	4.6
	612	サイレージ	19.0	19.0	17.0	18.0	19.0	19.0
		乾草	11.0	11.0	9.6	10.0	10.2	10.6
		配合飼料	10.0	8.3	7.8	7.0	6.2	4.7

備考：開始期 12月12日～12月18日，第1期 12月19日～1月1日，第2期 1月2日～1月22日，第3期 1月23日～2月12日，第4期 2月13日～3月5日，第5期 3月6日～3月26日

配合飼料の配合割合 (1 FU 1.1 kg, DTP 176 g/FU)

燕麦 15%，小麦麩 30%，大豆粕 15%，コプラミール 20%，醤油粕 17%，食塩 1%，炭酸石灰 2%

本試験期を通じ，各牛に給与した期別の飼料の量は第5表の通りである。

3. 体重，乾物摂取量，乳量および牛乳一般成分の測定

体重の測定は，各個体につき3週間毎に行なった。また残食量および乳量は，2週おきに1週間測定し，この間の牛乳について，脂肪，蛋白質，乳糖，固形分の含量を，AOAC 法により測定した。

4. 生産牛乳のカードテンションおよびトリメチルアミンの測定

ビートトップサイレージを長期間多給した乳牛の生産牛乳が，チーズ並びに煉乳の製造原料乳として，支障の有無を検討するために，サイレージ給与開始後 25 日目より，おおむね1週間毎に，個体別の朝乳，夕乳について酸度とカードテンションを測定した。また試験末期に，各群の混乳について，生乳および濃縮乳のトリメチルアミン含量を測定した。濃縮乳はガラス製循環濃縮機を用いて，95°C，15 分間で 1/2 に濃縮調製した。

また試験後半期に個体別の牛乳について，全蛋白質，カゼイン態蛋白質含量を測定し，カードテンションとの関連を考察した。

カードテンション測定法：試料 50 mℓ を 50 mℓ 容ビーカーにとり，45°C 水浴中で 38°C に加温し，温度計で攪拌しながら凝固剤 (ハンゼン社製レンネット錠剤 1/4 錠を 5% 食塩溶液 100 mℓ に溶解し，脱イオン水を加え 200 mℓ に稀釈して氷水浴中に保つ) 5 mℓ を速かに加える。シャーレで覆い，35°C 湯浴中に 30 分間静置した後，中村式カードテンションメーターで測定した。

トリメチルアミン測定法：前報と同様の蒸溜法[2]を用いた。

5. 供試牛の臨床検査

ビートトップサイレージの長期間給与の健康に及ぼす影響を調べるために，試験開始前の予備飼育期，本試験期の前期 (1～30 日)，中期 (31～60 日) 及び後期 (61～110 日) に概ね 15～20 日の間隔で一般臨床検査，血液及び尿の理化学的検査を行なった。観察，測定項目は次の通りである。

1) 一般臨床検査：体重，体温，脈数，糞便の状態

第 6 表　体 重 の 推 移 (kg)

群別	牛番号	開始期	第1期末	第2期末	第3期末	第4期末	第5期末
A	289	424	413	425	445	450	457
	618	538	535	568	560	590	612
	615	490	490	510	493	525	552
	平均	484	479	501	499	522	540
	(指数)	(100)	(99)	(104)	(103)	(108)	(112)
B	290	398	415	403	415	430	435
	610	578	605	604	612	620	634
	616	476	467	496	495	525	520
	平均	484	496	501	507	525	530
	(指数)	(100)	(103)	(104)	(105)	(109)	(110)
C	283	407	405	422	420	440	434
	613	495	495	500	516	530	550
	612	614	575	604	618	635	656
	平均	505	492	509	518	535	547
	指数	(100)	(97)	(101)	(103)	(106)	(108)
総平均		491	489	504	508	516	539
同指数		(100)	(99)	(103)	(104)	(105)	(110)

2) 血液検査：赤血球数(E), ヘマトクリット値(Hct.), 血色素量(Hb), 血清総蛋白量(T.P.), 血清アルブミン量(Alb.), 血清グロブリン量(Glob.) Alb./Glob., 血糖量(Gluc.), 血清カルシウム量(Ca), 血清無機燐量(Inorg. P.) Gros 反応

3) 尿検査：肉眼所見, pH, 比重, 蛋白反応, Hb 反応, ウロビリノーゲン反応, アセトン反応

III. 試験結果及び考察

1. 体重および乾物摂取量

供試牛各期末の体重測定結果は第6表の通りで, ビートトープサイレージを給与し始めた第1期末に, A, C 群で体重が僅か減少したのを除いては, 各群とも乳期の進行に伴なって, 次第に増体しており, 試験終了時には開始時の約10% 増となった。サイレージ多給の A 群において, 増体割合が最も高かったのは, 乳期の進んだ個体が多かったことによるものと思考せられる。

サイレージ給与量の多かった A, B 群では, 下痢気味の軟便が試験終了時まで続いたが, 体重増加の状態から考察して, 牛体生理に左程影響の大きいものと思われない。

供試牛各期毎の乾物摂取日量を調査した結果を第7表に示したが, この値から体重に対する摂取乾物量の割合を求めて, 第8表に掲げた。

残食量の調査では, B, C 群で多少の乾草を残食した程度で, サイレージの残食を全群とも殆んど認めなかっ

第7表 乾物摂取量 (kg/日)

群別	牛番号	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	平均
A	289	12.76	12.33	12.68	12.28	12.85	12.58
	618	16.20	15.78	16.55	15.57	16.12	16.04
	615	14.30	14.30	15.00	13.32	14.13	14.21
B	290	10.64	11.62	11.09	10.69	11.03	11.01
	610	20.28	21.03	20.43	19.59	19.22	20.11
	616	13.11	12.82	13.63	13.25	13.66	13.29
C	283	11.33	11.31	11.69	11.18	11.26	11.35
	613	16.15	16.16	16.16	15.87	15.87	16.04
	612	21.96	19.74	19.67	19.15	18.20	19.74

第8表 乾物摂取量の体重に対する割合 (%)

群別	牛番号	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	平均
A	289	3.1	2.9	2.9	2.7	2.8	2.9
	618	3.0	2.8	3.0	2.6	2.6	2.8
	615	2.9	2.8	3.0	2.5	2.6	2.8
	平均	3.0	2.8	3.0	2.6	2.7	2.8
B	290	2.6	2.9	2.7	2.5	2.6	2.7
	610	3.4	3.5	3.3	3.2	3.0	3.3
	616	2.8	2.6	2.8	2.5	2.6	2.7
	平均	2.9	3.0	2.9	2.7	2.7	2.9
C	283	2.8	2.7	2.8	2.5	2.6	2.7
	613	3.3	3.2	3.1	3.0	2.9	3.2
	612	3.8	3.3	3.2	3.0	2.8	3.4
	平均	3.3	3.1	3.0	2.8	2.8	3.0

た。乾草無給与のA群では，敷料の燕麦稈をかなり食していた。

体重に対する乾物摂取量の割合は，C群が平均値で僅か高くなっているが，群間の有意差は認められない。期別には試験初期に乾物摂取量が高く，乳期の進行にともなう乳量の減少とともに，僅か摂食量が減退しているが，体重は逆に増加をみている。

以上の考察から，ビートトップサイレージと乾牧草の組み合わせが，飼料乾物摂取量に大きな影響をもたらすものとは判断せられず，懸念せられたサイレージ単飼が，食欲減退をきたす怖れはないものと言えよう。

2. 産乳量および乳脂生産量

供試牛各期1週間の乳量を第9表に，乳脂率を第10表に，乳脂生産量を第11表に示した。

産乳量は，試験の進行にともない，各群とも減少しているが，その減少割合には顕著な差がみられ，A群が最も減少が少なく，ついでB，C群の順になっている。乳量の減少は乳期の進行と最も関係が深く，B，C群には，乳期の若い610，613，612号が含まれ，試験開始時に最盛乳期，あるいはそれを少し過た乳期であったため，乳量の減少割合が大であったと考えられるが，ビートトップ単飼のA群において，特に産乳量が試験末期まで，よく持続せられたこと，およびサイレージの給与レベルが低くかつた群ほど，乳量の減少が大であったこと等から考察して，前報の結果と同様に，ビートトップサイレージが泌乳に好影響をもたらすことは明らかである。

生産牛乳の乳脂率を第10表についてみると，A群では試験の進行にともなって上昇し，B群では前半はほとんど変化なく，後半になって上昇している。C群では前半にやや低下の傾向を示したが，その後上昇しており，総体的に乳量と乳脂率の間に，負の相関性が認められる。しかしビートトップサイレージと乾草との組合わせが，生産牛乳の乳脂率にどのように影響するかは，本試験からのみでは明確でない。前報[1]において，ビートトップサイレージの給与レベルを高めると，生産牛乳の乳脂率が低下する傾向を認めたが，本試験ではこのような傾向は認められなかった。

次に第11表について，乳脂生産量の推移を考察すると，乳量が多少減少し，乳脂率が増加したA群では変動が少ないが，むしろ開始期より多少増加しており，B，C群は乳量の減少が大きいので，乳脂生産量もそれに比例して減少している。勿論サイレージ多給群の方が，粗飼

第9表　産乳成績　(kg/wk)

群別	牛番号	開始期	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	第1~5期平均
A	289	77.2	69.0	69.2	66.8	72.0	68.7	67.9
	618	79.0	82.0	81.8	82.2	81.9	78.0	81.2
	615	71.0	70.8	76.0	62.6	65.9	65.4	68.1
	平均	75.9	73.9	75.7	70.5	73.3	70.7	72.4
	指数	(100)	(97.4)	(99.7)	(92.9)	(96.6)	(93.1)	(95.4)
B	290	47.4	48.0	43.5	38.2	38.7	36.6	41.0
	610	180.6	174.8	163.7	151.6	140.2	134.6	153.0
	616	55.2	59.5	61.3	58.2	57.6	54.5	58.2
	平均	94.4	94.1	89.5	82.7	78.8	75.2	84.1
	指数	(100)	(99.7)	(94.8)	(87.6)	(83.5)	(79.7)	(89.1)
C	283	55.0	49.6	48.3	42.8	41.0	38.6	44.1
	613	121.0	115.8	114.6	108.6	100.2	97.0	105.2
	612	174.6	165.6	146.4	131.0	106.2	99.6	129.8
	平均	116.9	110.3	103.1	94.1	82.5	78.6	93.0
	指数	(100)	(94.4)	(88.2)	(80.5)	(70.6)	(67.2)	(79.6)
総平均		95.7	92.8	89.4	82.4	78.2	74.8	83.2
同指数		(100)	(97.0)	(93.4)	(86.1)	(81.7)	(78.2)	(86.9)

第 10 表　牛 乳 脂 肪 率 (%)

群別	牛番号	開始期	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	第1~5期平均
A	289	3.90	4.10	4.40	4.45	4.50	4.60	4.41
	618	3.50	3.60	3.40	3.30	3.65	3.80	3.55
	615	3.00	3.20	3.20	3.10	3.25	3.15	3.18
	平均	3.47	3.63	3.67	3.62	3.80	3.85	3.71
	指数	(100)	(104.6)	(105.8)	(104.3)	(109.5)	(111.0)	(106.9)
B	290	4.55	4.70	4.60	4.65	4.75	4.95	4.73
	610	2.85	2.70	2.70	3.00	3.15	3.15	2.94
	616	3.45	3.40	3.50	3.15	3.75	3.85	3.53
	平均	3.62	3.60	3.60	3.60	3.88	3.98	3.73
	指数	(100)	(99.5)	(99.5)	(99.5)	(107.2)	(109.9)	(103.0)
C	283	4.40	4.20	4.20	3.95	4.60	4.60	4.31
	613	3.40	3.30	3.20	3.15	3.35	3.35	3.27
	612	4.10	3.90	3.40	3.20	3.55	3.40	3.49
	平均	3.97	3.80	3.60	3.43	3.83	3.78	3.69
	指数	(100)	(95.7)	(90.7)	(86.4)	(96.5)	(95.2)	(92.9)
総平均		3.69	3.68	3.62	3.55	3.84	3.87	3.71
同指数		(100)	(99.7)	(98.1)	(96.2)	(104.1)	(104.9)	(100.5)

第 11 表　乳 脂 生 産 量 (g/wk)

群別	牛番号	開始期	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	第1~5期平均
A	289	3,011	2,829	3,045	2,973	3,240	3,160	2,994
	618	2,765	2,952	2,781	2,713	3,989	2,964	2,883
	615	2,142	2,266	2,432	1,941	2,142	2,060	2,166
	平均	2,634	2,683	2,778	2,552	2,785	2,722	2,686
	指数	(100)	(101.9)	(105.5)	(96.9)	(105.8)	(105.3)	(102.0)
B	290	2,157	2,256	2,001	1,776	1,838	1,812	1,939
	610	5,147	4,720	4,420	4,548	4,416	4,240	4,498
	616	1,904	2,083	2,145	1,833	2,160	2,098	2,055
	平均	3,417	3,388	3,222	2,977	3,057	2,993	3,137
	指数	(100)	(99.1)	(94.3)	(87.1)	(89.5)	(87.6)	(91.8)
C	283	2,420	2,083	2,029	1,691	1,886	1,776	1,901
	613	4,114	3,821	3,667	3,421	3,357	3,250	3,440
	612	7,158	6,458	4,978	4,192	3,770	3,386	4,530
	平均	4,641	4,191	3,712	3,228	3,160	2,971	3,432
	指数	(100)	(90.3)	(80.0)	(69.5)	(68.1)	(64.0)	(73.9)
総平均		3,531	3,415	3,236	2,925	3,003	2,895	3,087
同指数		(100)	(96.7)	(91.6)	(82.8)	(85.0)	(82.0)	(90.2)

第 12 表　蛋白質含量 (%)

群別	牛番号	開始期	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	第1~5期平均
A	289	3.33	3.41	3.81	3.85	3.86	3.82	3.75
	618	2.51	2.53	2.94	2.96	2.98	2.81	2.84
	615	2.76	2.52	2.75	2.70	2.59	2.41	2.59
	平均	2.87	2.82	3.17	3.17	3.14	3.01	3.06
	指数	(100.0)	(98.3)	(110.5)	(110.5)	(109.4)	(104.9)	(106.6)
B	290	3.44	3.47	3.85	3.89	3.90	3.84	3.79
	610	2.42	2.53	2.55	2.72	2.66	2.63	2.62
	616	2.82	2.87	3.10	2.82	2.99	2.96	2.95
	平均	2.89	2.96	3.17	3.14	3.18	3.14	3.12
	指数	(100.0)	(102.4)	(109.7)	(108.6)	(110.0)	(108.6)	(108.0)
C	283	3.27	3.27	3.58	3.57	3.66	3.53	3.52
	613	2.56	2.67	2.75	2.73	2.86	2.80	2.76
	612	3.05	2.69	2.84	2.85	3.33	3.04	2.95
	平均	2.96	2.88	3.06	3.05	3.28	3.12	3.04
	指数	(100.0)	(97.3)	(103.4)	(103.0)	(110.8)	(105.4)	(102.7)
総平均		2.91	2.88	3.13	3.12	3.20	3.09	3.04
同指数		(100.0)	(99.0)	(107.6)	(107.2)	(110.0)	(104.4)	(104.5)

第 13 表　生産牛乳の乳糖含量 (%)

群別	牛番号	開始期	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	第1~5期平均
A	289	4.26	4.38	4.24	4.27	4.33	4.29	4.30
	618	4.09	4.08	4.04	4.02	4.06	3.98	4.04
	615	4.36	4.33	3.88	3.92	3.91	4.00	4.01
	平均	4.24	4.26	4.05	4.07	4.10	4.09	4.11
	指数	(100.0)	(100.5)	(95.5)	(96.0)	(96.7)	(96.5)	(96.9)
B	290	4.19	4.30	4.12	4.02	4.12	4.02	4.12
	610	4.03	3.98	3.85	3.96	4.02	3.93	3.95
	616	4.25	4.26	3.98	3.97	4.06	3.96	4.05
	平均	4.16	4.18	3.98	3.98	4.07	3.97	4.04
	指数	(100.0)	(100.5)	(95.7)	(95.7)	(97.8)	(95.4)	(97.1)
C	283	4.26	4.40	4.06	4.08	4.17	4.08	4.16
	613	4.28	4.06	3.99	4.05	4.06	4.04	4.04
	612	4.45	4.09	3.94	4.00	3.97	4.07	4.01
	平均	4.33	4.18	4.00	4.04	4.07	4.06	4.07
	指数	(100.0)	(96.5)	(92.4)	(93.3)	(94.0)	(93.8)	(94.0)
総平均		4.24	4.21	4.01	4.03	4.08	4.04	4.07
同指数		(100.0)	(99.3)	(94.6)	(95.0)	(96.2)	(95.3)	(96.0)

第 14 表　生産牛乳の無脂固形分含量 (%)

群別	牛番号	開始期	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	第1~5期平均
A	289	8.82	8.92	9.12	9.08	9.44	9.39	9.19
	618	7.58	7.55	7.64	8.10	8.30	8.07	7.93
	615	7.30	7.52	7.53	7.76	7.52	7.49	7.56
	平均	7.90	8.00	8.10	8.31	8.42	8.32	8.23
	指数	(100.0)	(101.3)	(102.5)	(105.2)	(106.6)	(105.3)	(104.2)
B	290	8.71	9.03	9.30	9.64	9.18	8.98	9.23
	610	7.53	7.52	7.52	7.75	7.78	7.64	7.64
	616	7.75	8.00	8.00	8.57	8.25	7.79	8.12
	平均	8.00	8.18	8.27	8.65	8.40	8.14	8.33
	指数	(100.0)	(102.3)	(103.4)	(108.1)	(105.0)	(101.8)	(104.1)
C	283	8.54	8.34	8.80	8.86	8.73	8.70	8.69
	613	7.77	7.84	7.80	7.94	7.99	7.95	7.90
	612	8.62	7.72	7.65	8.07	8.14	8.09	7.93
	平均	8.31	7.97	8.08	8.29	8.29	8.25	8.18
	指数	(100.0)	(95.9)	(97.2)	(99.8)	(99.8)	(99.3)	(98.4)
総平均		8.07	8.06	8.15	8.42	8.36	8.12	8.22
同指数		(100.0)	(99.9)	(101.0)	(104.3)	(103.6)	(100.6)	(101.9)

料による栄養供給量が多かったので，その影響を考慮する必要はあるが，この試験からでは，ビートトップサイレージの多給が，乳脂生産に不利な影響を及ぼすことは，ないものと言えよう。

3. 生産牛乳の蛋白質，乳糖および無脂固形分含量

供試牛の各期別の生産牛乳について，蛋白質含量，乳糖含量および無脂固形分含量を測定した結果を，第12，第13，第14表に示した。

生産牛乳の蛋白質含量は，乳期の進行にともなって，僅かずつ上昇する傾向が認められるが，ビートトップサイレージと乾草との組み合わせ割合による影響は，判然としていない。

生産牛乳の乳糖含量は，3群ともほぼ同様に，試験の進行にともなって，僅か低減する傾向を示し，蛋白質含量の推移の状態と，恰度逆の推移で，乳期の進行の影響とみることが出来る。

無脂固形分含量の変動は，大体蛋白質含量のそれと同様な傾向を示したが，変動幅は左程大きくなく，サイレージと乾草の組み合わせ割合による影響は，殆んどないものと思考される。

4. 生産牛乳のカードテンションおよびトリメチルアミン含量

生産牛乳のカードテンションの測定結果を第15表に，またカードテンションに関係の深い酸度および蛋白質，カゼイン含量の測定値を第16，第17表に示した。

カードテンションの値を，第15表について考察すると，朝乳より夕乳において高く，ガーンジー乳はホルスタイン乳の約2倍の値を示し，また個体差が著しかった。群別の平均値では，サイレージ給与量の多い群の値が高い傾向がうかがわれるが，その差は僅少で，むしろ個体差の方が著しい。また試験末期にカードテンションの上昇がみられたが，サイレージ給与量レベルの差による影響は明かでなかった。更にまたビートトップサイレージ給与を中止して25日目に測定した結果を，試験末期のそれと比較するとき，給与中止によるカードテンションの上昇は認められない。

カードテンションと関係の深い牛乳酸度の測定結果をみると，一時的な酸度の低下が一部にみられた以外には，特に著しい変化は認められない。第17表の試験後半期(第4期)における牛乳の全蛋白質およびカードテンションの値と対比してみる時，いづれもカードテンションと高い相関を示しており，特にカゼイン量とカードテンシ

第15表　生産牛乳のカードテンション

群別	牛番号	搾乳時	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	第1~5期平均	試験修了後25日目
A	289	朝	255	281	252	260	355	281	248
		夕	274	234	232	305	306	270	266
	618	朝	119	115	122	122	157	127	126
		夕	161	168	163	170	198	172	138
	615	朝	67	70	65	72	84	72	81
		夕	61	92	79	96	93	84	96
	平均	朝	147	155	146	151	195	160	152
		夕	165	165	158	190	199	175	167
B	290	朝	164	163	187	192	250	191	242
		夕	184	158	163	193	196	179	221
	610	朝	103	115	113	132	144	121	132
		夕	138	115	175	152	155	147	145
	616	朝	96	97	105	—	119	104	129
		夕	136	136	101	138	130	128	157
	平均	朝	121	125	135	162	168	139	168
		夕	153	136	146	161	160	151	174
C	283	朝	183	173	156	205	236	191	250
		夕	142	175	185	212	226	188	252
	613	朝	69	76	76	86	103	82	116
		夕	99	94	92	114	121	104	120
	612	朝	96	90	81	94	103	93	91
		夕	133	106	99	133	141	122	90
	平均	朝	116	170	104	128	147	122	152
		夕	125	188	125	153	163	138	154

第16表　生産牛乳の酸度 (%)

群別	牛番号	搾乳時	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	平均
A	289	朝	0.157	0.156	0.136	0.156	0.159	0.153
		夕	0.176	0.155	0.131	0.150	0.171	0.157
	618	朝	0.137	0.140	0.132	0.135	0.138	0.136
		夕	0.157	0.142	0.133	0.142	0.143	0.143
	615	朝	0.143	0.146	0.118	0.127	0.130	0.132
		夕	0.158	0.148	0.128	0.133	0.138	0.140
	平均	朝	0.146	0.147	0.129	0.139	0.142	0.140
		夕	0.167	0.148	0.131	0.142	0.151	0.147
B	290	朝	0.148	0.141	0.116	0.120	0.152	0.135
		夕	0.164	0.145	0.132	0.146	0.155	0.148
	610	朝	0.139	0.143	0.137	0.125	0.137	0.136
		夕	0.158	0.149	0.140	0.142	0.145	0.147
	616	朝	0.122	0.134	0.129	—	0.127	0.128
		夕	0.142	0.148	0.128	0.140	0.130	0.138
	平均	朝	0.136	0.149	0.127	0.123	0.139	0.133
		夕	0.155	0.147	0.133	0.142	0.143	0.144
C	283	朝	0.141	0.136	0.125	0.136	0.138	0.135
		夕	0.131	0.140	0.129	0.141	0.144	0.137
	613	朝	0.148	0.150	0.140	0.123	0.148	0.141
		夕	0.157	0.154	0.146	0.145	0.148	0.150
	612	朝	0.137	0.142	0.128	0.125	0.132	0.133
		夕	0.158	0.150	0.124	0.136	0.143	0.142
	平均	朝	0.142	0.143	0.131	0.128	0.139	0.136
		夕	0.149	0.148	0.133	0.141	0.145	0.143

第17表 生産牛乳の全蛋白質及びカゼイン含量 (%)

群 別	牛番号	搾乳時	全蛋白質	カゼイン
A	289	朝	3.89	3.20
		夕	4.00	3.20
	618	朝	2.77	2.13
		夕	3.05	2.37
	615	朝	2.47	1.83
		夕	2.67	2.25
B	290	朝	3.68	2.87
		夕	3.74	2.92
	610	朝	2.68	2.07
		夕	2.72	2.26
	616	朝	2.74	2.11
		夕	3.11	2.41
C	283	朝	3.72	2.90
		夕	3.68	2.97
	613	朝	2.67	2.04
		夕	2.84	2.20
	612	朝	2.95	2.19
		夕	3.05	2.26

第18表 生乳及び濃縮乳中のトリメチルアミノの検出成績

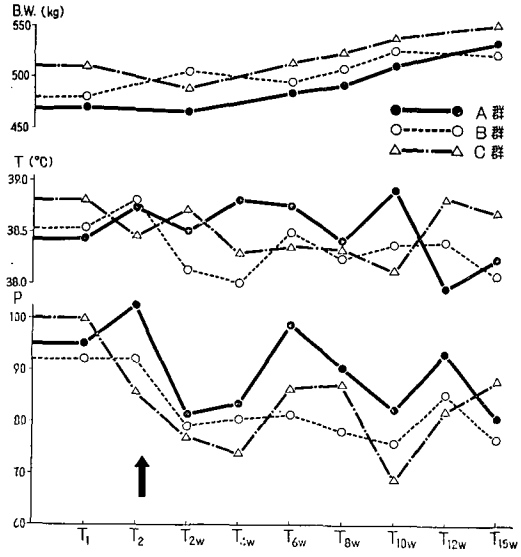
群 別	生 乳	濃 縮 乳*
A	±	−
B	+	−
C	−	−

備考: *2倍に稀釈して測定

ョンの間の相関係数は，朝乳 0.97，夕乳 0.90 であった。

試験末期に，各群毎の混合牛乳について，その生乳ならびに濃縮乳中のトリメチルアミンの検出実験を行なった結果は，第18表の通りで，生乳では極く微量 (0.05 mg% 以下) を，サイレージ多給の A, B 群に検出し得たにとどまり，濃縮後は全く検出されず，また魚臭は全然認められなかった。

これらのことから考察して，乳牛にその体重の 9% 未満の量のビートトップサイレージの連続給与では，生産牛乳をチーズ，煉乳の製造原料として，なんら支障なく使用し得るものと推察される。



第1図 体重・体温・脈数の推移

5. 供試牛の臨床学的観察

(1) 臨床所見

(イ) 一般状態: 試験期間中3群を通じて元気および食欲に異常を認めたものはなく，体重の点でも供試前より 8～11% 増加した。

(ロ) 体 温: 体温の変動は第1図にみるように，試験期間中の群別平均値は 38.1～38.5°C の正常値の範囲であった。

(ハ) 脈 数: 供試前の3群の脈数は，平均 92～100 であり，供試後のそれは 77～93 の範囲で，試験中総体的に減数している。

(ニ) 糞の性状: ビートトップサイレージの給与開始後間もなくから，全例の糞が，一斉に泥状ないし水様性に転じた。しかし偽膜および血液などの混在は，終始みとめられなかった。また軟化の度合も，3群の間で特に差を認め難かった。

(2) 血液所見

血液検査の結果を，群別平均値で，期別の推移として第2, 3, 4図に示した。

(イ) 赤血球数: 供試前平均値は 582～634 万であったが，試験の経過に伴なって，各群とも漸増し，特に6週以後のそれは，試験前期にくらべ，いずれも有意の増数を示した。

(ロ) ヘマトクリット値: 供試前 A 群では 32.6%，B 群 33.6%，C 群 33.1% であったが，試験の経過にともない，各群とも漸増し，特に A 群の増高割合が大であった。

(ハ) 血色素量： 供試前の3群の値は，12.3～13.7 g/dℓであったが，次第に増量し，試験末期には15.1～15.9 g/dℓに達し，その増量度合はおおむねサイレージ給与レベルに比例している。

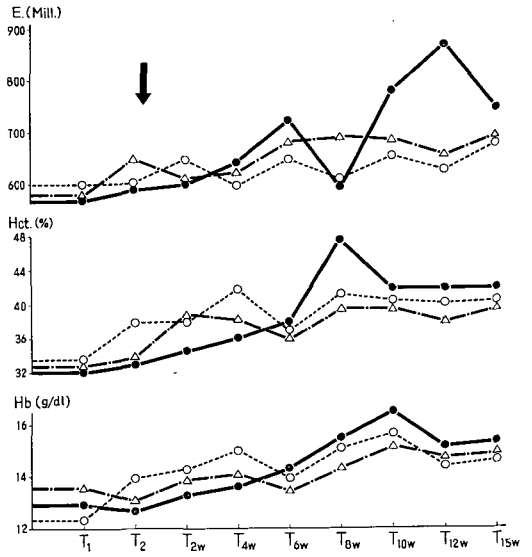
(ニ) 血清蛋白像： 総蛋白量は，試験開始とともに上昇したが，試験期中の変動は少なく，ほぼ恒常的な値を示した。アルブミン量は，試験中期以降に有意の増加を示した。グロブリン量は，試験開始後短時日内に著明に増加し，ついで中期には一時開始前と差のないところまで減少したが，その後再び上昇した。

アルブミン/グロブリンの比率は，試験前はA群0.86，B群0.95，C群1.10であったが，試験の経過とともに，C群のそれは漸減して，末期に0.89となった。これに対し，A，B群では試験初期に低下した後，漸増した。

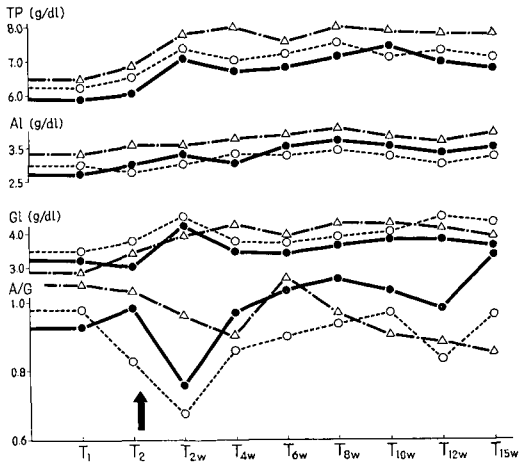
(ホ) 血糖量： 試験開始後漸増の傾向をとり，第10週に最大値に達した後，漸減した。

(ヘ) グロス反応： 各群とも全例が常に陰性で，異常はなかった。

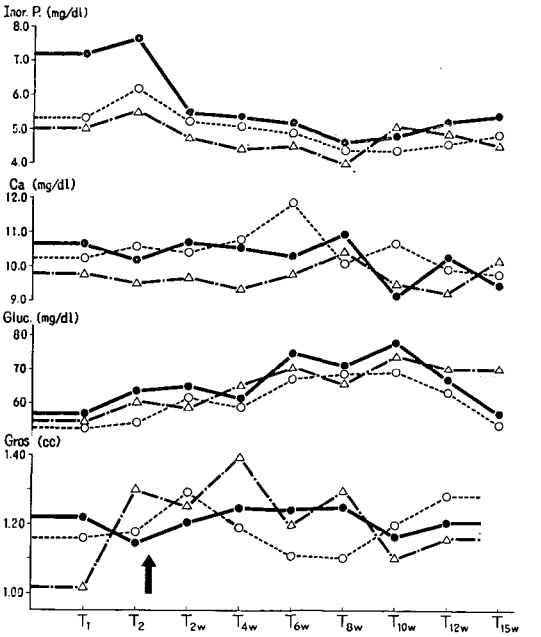
(ト) 血清無機燐量： サイレージの給与開始とともに，減少の傾向を示したが，その消長はいずれも正常値範囲内のものであった。



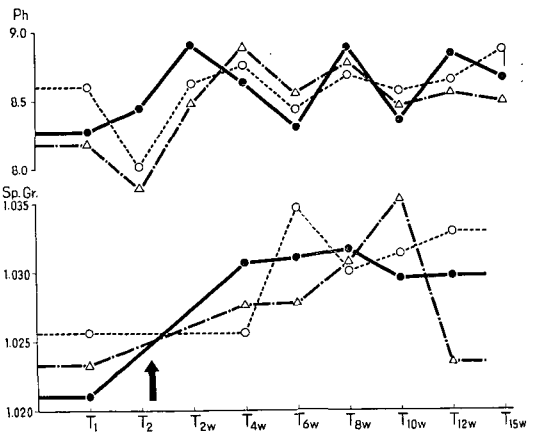
第2図　血液所見の推移（I）



第3図　血液所見の推移（II）



第4図　血液所見の推移（III）



第5図　尿所見の推移

第 19 表 尿の定性所見

定性反応	群別	検査時期								
		T_1	T_2	T_{2W}	T_{4W}	T_{6W}	T_{8W}	T_{10W}	T_{12W}	T_{15W}
蛋白反応陽性例	A	・	・	・	・	・	1	・	・	・
	B	・	・	・	・	・	・	・	・	・
	C	・	・	・	・	・	・	・	・	・
糖反応陽性例	A	2	3	1	1	1	・	3	1	・
	B	1	3	3	3	2	3	2	3	2
	C	3	3	3	3	1	3	1	2	2
ウロビリノーゲン陽性例	A	・	・	・	・	・	1	・	1	1
	B	・	・	・	・	・	1	・	・	・
	C	・	・	・	・	1	1	1	2	・
アセトン反応陽性例	A	・	・	・	・	・	・	・	1	1
	B	・	1	・	・	1	・	・	1	1
	C	・	1	・	1	1	・	・	・	・

(チ) 血清カルシウム量: 試験の推移にともない,多少の変動はあったが,試験末期の値は当初の値に復している。

(3) 尿所見

試験期間中の尿は,全例が淡黄又は橙黄色を呈し,常に透明で,肉眼的に異常を示すものはなかった。尿の pH 値および比重の成績を第5図に示した。

(イ) pH: 尿の pH 値は 8.0~9.0 の間を,はげしく上下しつつ推移したが,各群間には著しい差は認められない。

(ロ) 比重: 試験前および試験期を通じ,1.021~1.035 の範囲であったが,試験中期以後に増高の傾向をとっている。

(ハ) 定性所見: 第19表に定性反応の成績を示したが蛋白反応は試験中期に A 群の1例が陽性であった他は,常に陰性であった。糖反応は,各群とも陽性例の多数出現をみたが,測定時期との間で一定の傾向は認め難い。ウロビリノーゲン反応は,中期以降にやや陽性例の散発をみたが,これら陽性例の反応度は,いずれも軽度のもののみであった。アセトン反応陽性尿の出現は,サイレージの給与量および試験経過との間で,一定の関係を見出しがたく,かつ大部分が軽度陽性のものであった。

以上の臨床,血液および尿検査成績から綜合考察すると,一般臨床所見として,下痢による糞の軟化以外は,異常が認められず,血液諸性状における多少の変動は,何れも生理的範囲内のものであったが,血液の濃縮化の傾向がみられたことは,注目すべき所見であり,試験期間中,終始観察された下痢に起因する軽度の脱水症を意味するものと判断される。

IV. 総括および結論

乳牛9頭を3群にわけて供試し,粗飼料としてビートトップサイレージと乾牧草を用いる場合の,両者の適正組合せ,ならびにビートトップサイレージの連続多給が乳量,乳質および健康におよぼす影響を検討する目的で,サイレージ対乾牧草の給与比率を,A 群 3:0, B 群 2:1, C 群 1:2 の群別処理で,連続15週間の飼養試験を行なって,次の結果を得た。

1. 体重に対する乾物摂取量は,乾草多給の C 群が僅か高かった。乾物摂取量は,試験初期に高く,乳期の進行と共に減少したが,体重は逆に増加し,ビートトップサイレージ単飼の場合も,食欲減退の傾向を認めなかった。

2. 試験の経過にともなう乳量の減少割合は,乾草給与割合の多かった C 群が大で,粗飼料としてビートトップサイレージを単飼した A 群では,産乳量が試験末期までよく持続されたことから,ビートトップサイレージが泌乳に好影響をもたらすことは明らかである。

3. ビートトップサイレージの給与レベルを高めると,乳脂率が低下する傾向を,前報で報じたが,本実験においては,この様な傾向は認められなかった。またビートトップサイレージの多給が,乳脂生産に不利な影響

をもたらすこともないと推論される。

4. 生産牛乳の蛋白質含量は，乳期の進行にともなって漸増し，乳糖含量は逆に僅か低減する傾向がみられたが，無脂固形分含量の変動は少なく，サイレージと乾草との組合せ割合による牛乳組成におよぼす影響は，ほとんどないものと思考される。

5. 生産牛乳のカードテンション値は，朝乳より夕乳が高く，ガーンジー乳はホルスタイン乳の2倍の値を示したが，ビートトップサイレージ給与量の差による影響は，ほとんど認められなかった。また牛乳および濃縮乳中のトリメチルアミンの検出を試みたが，極く微量をサイレージ多給のA，B群に検出し得た程度で，魚臭は全く認められず，ビートトップサイレージの多給飼育による生産牛乳を，チーズ，煉乳の製造原料として，支障なく使用し得るものと思料される。

6. 臨床所見として，下痢による糞の軟化以外は，健康に異常が認められず，血液および尿の諸性状も，全期を通じて生理的範囲内のものであったが，血液の濃縮化の傾向がみられた。これはビートトップサイレージ給与にともなう下痢に起因する，軽度の脱水症とみなされるが，乳牛の傾向に大なる障害をもたらすものとは思われない。

V. 引用文献

1) 三田村・広瀬・上山・橋本・斎藤・大屋・其田：北大農学部邦文紀要. 4, 24-33, 1962.
2) 橋本・斎藤・小野：日畜北海道支部会報. 3, 17-18, 1960.

Résumé

Three groups each of three cows were fed with the following three combinations of beet top silage and orchard grass hay respectively for fifteen weeks, and effects of the feeding level of beet top silage upon milk yield, milk qualities and health conditions were examined: beet top silage 3: grass hay 0 for group A, beet top silage 2: grass hay 1 for group B, beet top silage 1: grass hay 2 for group C on air dry matter base.

The results are summarized as follows:

1) Group C consumed a slightly larger amount of dry matter per 100 kg of body weight than the other groups throughout the testing period. The dry matter consumption was slightly higher at the beginning of the period, then decreased gradually along with the progress of the lactation stage, but in almost all cases the cows gained body weight and no indication of poor appetite was observed even in the silage alone feeding group.

2) The decreasing rate of milk yield during the testing period was highest in group C which received the largest amount of hay, and group A maintained its milk yield at nearly the same level with that of the beginning period. From the above, it may be said that beet top silage feeding for dairy cows has a favourable effect upon milk production.

3) Contrary to the general fat content reduction commonly seen accompanying higher feeding levels of beet top silage, in the present experiment this tendency was not observed.

4) The solid-not-fat content of milk was hardly affected by the level of feeding with beet top silage.

5) The curd tension value was slightly higher in evening milk than in morning milk and Guernsey milk showed an almost twofold value as compared with Holstein milk, but no significant difference was observed in the curd tension value of milk between the groups.

Trimethylamine was detected in the milk of group A and B, but in such a trace amount that no fishy flavour could be tested.

It is suggested that milk from dairy herds fed with high level rations of beet top silage may be safely used for cheese making or condensed milk manufacturing.

6) From the results of clinical inspection and blood and urine examination of all the cows, no poor health conditions were observed, with the exception of some mild diarrhea cases accompanied by slight dehydration in the higher silage groups.