

得畜試研究報告
l. Shintoku Anim.
b. Exp. Stn.

ISSN 0388-0044

北海道立新得畜産試験場研究報告

第 11 号

Bulletin
of the
Hokkaido Prefectural Shintoku
Animal Husbandry Experiment Station

No. 11

昭和56年 3月

March 1981

北海道立新得畜産試験場

北海道上川郡新得町

Hokkaido Prefectural Shintoku
Animal Husbandry Experiment Station
Shintoku, Hokkaido, Japan

北海道立新得畜産試験研究報告

第 11 号

目 次

肉用型ショートホーン雄牛を用いた育成牛の各交配型における体格と体重の推移 細野信夫・荘司 勇	1
<i>Theileria sergenti</i> 凍結標準株予防液によるタイレリア病の予防 岸 昊司・工藤卓二・八田忠雄・森 清一・谷口隆一・杉崎義一・佐藤 勇	7
庇陰林及び放牧地に設置したダストバックの自由利用法の効果 工藤卓二・岸 昊司・八田忠雄・森 清一	13
各年代ごとの成長パターンとホルスタイン若令雌牛の発育基準 西村和行・曾根章夫・塚本 達・峰崎康裕	19
ホルスタイン雌牛の3および6か月令時体格と産乳形質の遺伝的パラメータ 西村和行・曾根章夫・塚本 達・峰崎康裕	29
短 報 とうもろこしサイレージの切断長がめん羊による消化率に及ぼす影響 出岡謙太郎・坂東 健	39
場外学術雑誌掲載論文抄録	43

Bulletin
of the
Hokkaido Prefectural Shintoku
Animal Husbandry Experiment Station

No. 11

Contents

Originals

Transition of body size and weight in breeding stock from various types mating with shorthorn bull
Nobuo HOSONO and Isamu SHŌZI 1

Prevention of Theileriasis with Live *Theileria sergenti* Frozen Vaccine
Kooji KISHI, Takuji KUDO, Tadao HATTA, Kiyokazu MORI,
Ryuichi TANIGUCHI, Yoshikazu SUGISAKI, and Isamu SATO 7

Horn Fly Control Using Free Choiced Dust Bags Settled in Natural Shade and in Pasture
Takuji KUDO, Kooji KISHI, Tadao HATTA and Kiyokazu MORI 13

Growth Pattern in Age Group and Growth Standard of Holstein Heifers
Kazuyuki NISHIMURA, Akio SONE, Tatsushi TSUKAMOTO
and Yasuhiro MINEZAKI 19

Genetic Parameters among the Body Size at Three and Six Months Old and Dairy Characters in Holstein Heifers.
Kazuyuki NISHIMURA, Akio SONE, Tatsushi TSUKAMOTO
and Yasuhiro MINEZAKI 29

Short Report

Effect of Cut Length of Corn Silage on Digestibility by Sheep
Kentaro DEOKA and Takeshi BANDO 39

Others

Summaries of the papers by the stuff appearing on other scientific journals 43

肉用型ショートホーン雄牛を用いた育成牛の
各交配型における体格と体重の推移

細野 信夫 莊 司 勇

肉用型ショートホーン (B型), 乳用型ショートホーン (M型), B型雄×M型雌 (BM), B型雄×BM雌 (B・BM) の雄4交配型, 雌3交配型の子牛76頭を, 1955年から12年間育成飼養し, 雄15か月令と雌24か月令の測定値から計算した型差 (TD) と還元品種相似係数 (R. C. R. L.) を用いて各交配型における体格と体重の推移を検討した。

B型とM型雄間には大きなTDが認められたが, B・BM雄とB型雄間のR. C. R. L. は 33.14 ± 3.81 となり緊密な相似を示し, B型雄の体格と体重に極めて近いものとなった。B MとB・BM雌の体格と体重の推移は雄の場合とよく一致することが認められた。

この結果, 品種内で体格の大きなM型雌に小型なB型雄を交配することで, 育成牛の体格と体重はB型に極めて近づくと認められた。この結果は異品種間の累進交雑試験の成果ともよく一致した。

北海道立新得畜産試験場¹⁾で1950年ごろまで飼養してきた²⁾、明治と大正時代の数次の輸入を通じて体格の大きな乳用型ショートホーン²⁾ (M型) であった。

しかるに, 1954年と1958年に米国から体格的に小型な肉用型ショートホーン²⁾ (B型) を導入したことによりM型雌にB型雄の交配が行われた。

本試験は, 品種内で体格値の大きく異なるもの間の交配がその子牛にどのような影響を与えるかを, 育成牛の各交配型における体格と体重から, 体各部位の型差 (TD) と牛体の相似性について還元品種相似係数 (R. C. R. L.) を求めて検討したものである。

材料と方法

供試牛は雄4交配型と雌3交配型の育成牛76頭で, その内訳は表1のとおりである。

試験は1955年から開始し, 1966年まで12年間実施した。分娩は年中行われた。哺育期の飼料給与は雄につ

いて10週令まで全乳 (745 kg) と6週令から12か月令まで脱脂乳 (4,020 kg) を与えた。雌については10週令まで全乳 (450 kg) と6週令から10か月令まで脱脂乳 (3,008 kg) を与えた。6か月令までの濃厚飼料は雄, 雌とも日量0.8 kgを与えた。乾草は日量2 kgを給与した。

7か月令から24か月令までの濃厚飼料 (燕麦, 藪, 麦糠, やし粕, 亜麻仁粕とミネラルを配合) は舎飼期において雄, 雌とも1.4 kgから2.2 kg, 乾草は3 kgから6 kg, グラスサイレージは4 kgから15 kgを与えた。

雌は12か月令以降において, 夏期には改良草地に放牧した。

体格は体尺測定器を用いて11部位 (体高, 十字部高, 体長, 胸囲, 胸深, 胸幅, 尻長, 腰角幅, 臍幅, 座骨幅, 管囲) を測定し, 体重は牛衡器を用いて毎月秤量した。

統計分析は, 雄15か月令と雌24か月令の各交配型における体各部位と体重についてPONIATOWSKI³⁾による型差 (TD) を求めて図示しt検定で有意差を検討した。各交配型の牛体の相似性については, MORANT^{4, 5)}の還元品種相似係数 (R. C. R. L.) を求めて比較した。

統計処理は帯広畜産大学数学教室のCanola SX-300を用いて行った。

結果と考察

1. 供試牛の測定値

雄15か月令と雌24か月令における体各部位と体重の

表1 供試牛 (頭)

交配型	雄		雌	
	雄	雌	雄	雌
B型 × B型	5	—		
B型 × M型	21	11		
B型 × BM	13	8		
M型 × M型	10	8		
計	49	27		

注. B型: 肉用型ショートホーン
M型: 乳用型ショートホーン

平均値と標準偏差は表2と表3に示した。

雄15か月令の各交配型における体各部位と体重の推移で、M型>BM>B・BM>B型の傾向を示したのは、体高、十字部高、体長、胸囲、胸深、尻長、座骨幅、管囲、胸幅、胸深、尻長、座骨

幅および体重であり、胸幅はBMが最も広く、腰角幅と腕幅はM型>BM>B型>B・BMとB・BMが最も低い値を示した。管囲はB・BMがM型について太かった。

表2 15か月令における育成雄の体各部位と体重の平均値と標準偏差 (cm)

部位	交配型	M 型		BM		B・BM		B 型	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
体高		126.0	2.9	118.6	3.4	112.3	3.7	108.2	1.6
十字部高		129.4	3.4	122.6	2.8	116.5	3.9	111.6	1.7
体長		152.7	8.2	143.4	6.5	133.9	6.6	132.4	7.7
胸囲		175.7	6.3	170.3	5.9	165.4	4.5	163.9	4.4
胸深		64.9	2.4	61.6	2.8	59.3	1.9	56.7	1.5
胸幅		41.8	2.9	42.4	3.5	39.6	3.4	41.0	1.8
尻長		50.1	2.2	47.9	2.6	45.5	1.9	44.9	2.5
腰角幅		45.7	1.7	45.2	2.7	42.5	1.6	42.6	2.8
腕幅		45.4	1.4	44.7	2.0	42.0	1.8	44.1	3.1
座骨幅		32.5	2.2	32.1	2.8	30.2	3.0	29.9	4.8
管囲		18.6	0.4	18.2	0.5	18.3	1.0	17.8	0.7
体重*		445.0	33.6	410.8	43.6	373.3	47.9	352.0	20.5

注. B型:肉用型ショートホーン, M型:乳用型ショートホーン, *:単位はkg

表3 24か月令における育成雌の体各部位と体重の平均値と標準偏差 (cm)

部位	交配型	M 型		BM		B・BM	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
体高		125.2	4.5	120.0	2.5	113.8	3.2
十字部高		128.1	4.9	122.7	4.1	116.4	2.8
体長		156.6	4.5	144.8	6.7	137.1	5.2
胸囲		177.5	6.4	174.9	5.5	167.6	2.8
胸深		65.2	1.7	63.0	1.6	60.6	1.6
胸幅		43.1	3.0	41.7	2.4	40.0	3.2
尻長		49.7	1.3	48.8	2.1	45.5	2.0
腰角幅		48.8	1.1	49.9	1.4	46.4	2.0
腕幅		45.6	1.8	45.2	1.7	43.4	2.7
座骨幅		32.9	0.6	32.2	2.2	29.5	2.9
管囲		17.2	0.6	17.5	0.9	17.4	0.7
体重*		434.3	23.8	426.8	21.6	371.7	37.5

注. B型:肉用型ショートホーン, M型:乳用型ショートホーン, *:単位はkg

雌24か月令においてM型>BM>B・BMの傾向を示したのは、体高、十字部高、体長、胸囲、胸深、胸幅、尻長、腕幅、座骨幅および体重であった。腰角幅はBMがM型より広く、管囲はM型よりBMとB・BMが太かった。

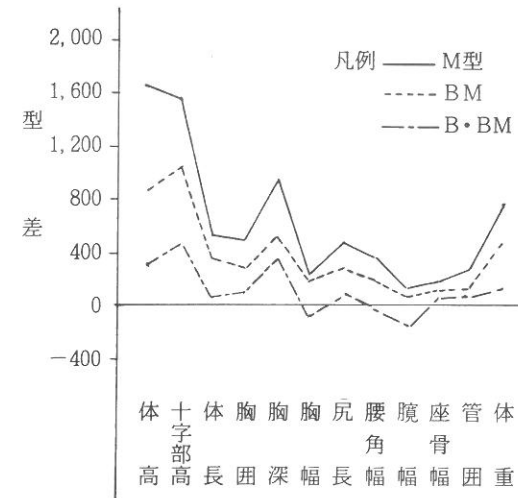


図1 B型とBM, B・BM, M型間の型差(雄)

注. B型:肉用型ショートホーン
M型:乳用型ショートホーン

2. TDと体各部位および体重の推移

7交配型の体各部位と体重間のTDを図1と図2に示した。また、体各部位と体重の差の検定結果は表4に示した。

B型とM型雄間にはTDからみて体格上に大きな差

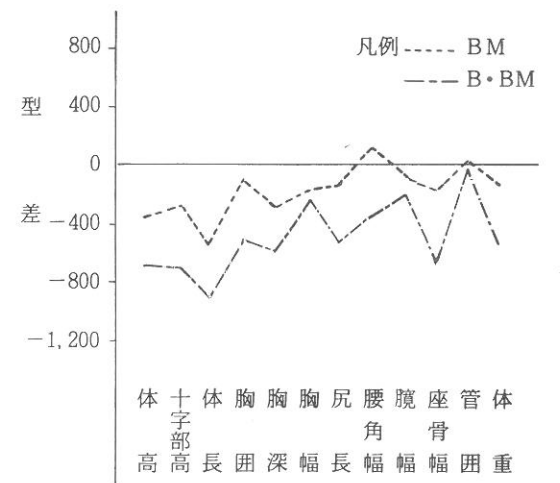


図2 M型とBM, B・BM間の型差(雌)

注. B型:肉用型ショートホーン
M型:乳用型ショートホーン

表4 交配型間における体各部位と体重の差異

対 比	部 位	体高	十字部高	体長	胸囲	胸深	胸幅	尻長	腰角幅	腕幅	座骨幅	管囲	体重
雄	B型:M型	**	**	**	**	**	NS	*	NS	NS	NS	NS	**
	B型:BM	**	**	NS	*	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**
	B型:B・BM	**	**	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
雌	M型:BM	*	*	**	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	M型:B・BM	**	**	**	**	**	NS	**	*	NS	*	NS	**

注. *: P<.05, **: P<.01, NS:有意差なし
B型:肉用型ショートホーン, M型:乳用型ショートホーン

があったが、B型雄を交配することでBMとB・BM雄の体格は順次B型に近づくことが認められた。表4から、B型とM型雄間には体7部位の測定値と体重において有意差が認められたが、B型とBM間では5部位、B型とB・BM間には3部位に有意差が認められた。

特に、B型とB・BM間に有意差が認められたのは体高、十字部高および胸深であり、主として牛体の幅

を示す胸幅、腰角幅および腕幅等はB型とM型において差異がなく、B・BMの上記3部位はB型より狭くなる傾向を示した。

M型とBM雌間では体4部位の測定値に有意差が認められたが、M型とB・BM間では体8部位の測定値と体重において有意差が認められ、B型とM型雄間よりも大きな差異となった。このなかで、尻長は雄間の場合5%水準の差であったが、雌間では1%水準の差

となった。また、雄間で差のなかった腰角幅と座骨幅間に5%水準の有意差が認められた。

JOANDET and CARTWRIGHT⁶⁾はヘレフォード(H)とブラーマン(Br)の交雑におけるF₄までの交配型の発育曲線から、体重の推移はHBr > H₂Br > Hの傾向を報告し、Hの交配回数が増すにつれてHの体重に近づくことが認められた。細野、荘司⁷⁾の異品種間の累進交雑試験における体格と体重の推移は本試験の結果とよく一致することが認められた。

3. R. C. R. L. の推移

雄4交配型と雌3交配型における牛体間の相似性をR. C. R. L. で示すと表5のとおりである。また、R. C. R. L. の推移を図5に示した。

B型とM型雄間のR. C. R. L. は717.23 ± 4.13で

体格的には相違するものであった。B型とBM雄間は297.99 ± 3.41と中庸なR. C. R. L. を示し、B型とB・BM雄間は33.14 ± 3.81と緊密なR. C. R. L. を示した。これをM型雄側からみると、BM雄間とは親密なR. C. R. L.、B・BM雄間とは中庸なR. C. R. L. の範囲に入り相似する傾向と相違する傾向はR. C. R. L. からみておおむね一致することが認められた。

BMとM型雌間では35.15 ± 2.97と緊密なR. C. R. L. を示したが、B・BMとM型雌間は238.18 ± 3.44と中庸なR. C. R. L. であった。

この結果は、M型雄とBM、B・BM雄のR. C. R. L. の推移とよく一致することが認められた。

表5 交配型間の還元品種相似係数

対 比	雄	対 比	雌
B 型 : M 型	717.23 ± 4.13		—
B 型 : B M	297.99 ± 3.41		—
B 型 : B・BM	33.14 ± 3.81		—
M 型 : B M	60.24 ± 2.03	M型 : BM	35.15 ± 2.97
M 型 : B・BM	250.30 ± 2.44	M型 : B・BM	238.18 ± 3.44
M 型 : B 型	717.23 ± 4.13		—

注. B型:肉用型ショートホーン, M型:乳用型ショートホーン

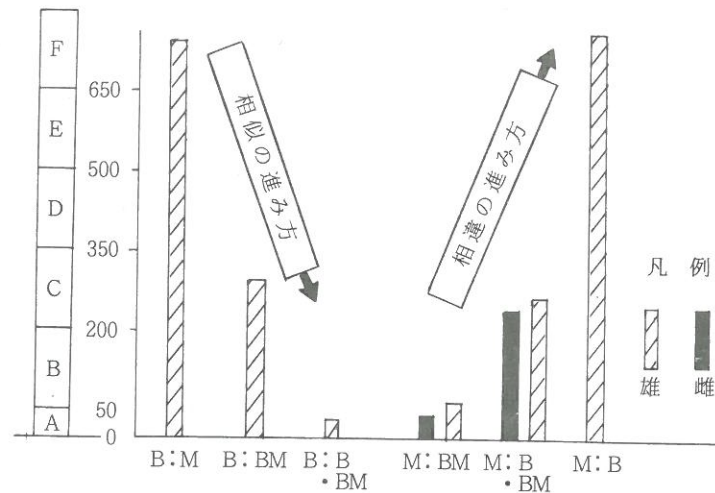


図3 R. C. R. L. の推移

注. 緊密な相似0~50(A), 親密な相似50~200(B)
中庸な相似200~350(C), 軽度な相似350~500(D)
相似なし500~650(E), 相違する650以上(F)

謝 辞

本試験のとりまとめにあたり、ご指導いただいた帯広畜産大学瀬戸教授に深甚な謝意を表す。

文 献

- 1) 北海道立新得畜産試験場: 北海道立新得畜産試験場100年史. 105~152 (1976).
- 2) ANDERSON, A. L.: Introductory Animal Husbandry, 34~50, 313~324. The Macmillan Company, New York (1950).
- 3) PONIATOWSKI, S.: Über dem Einfluss der Beobachtungsfehler auf die anthropologischen Indices. Archiv für Anthropologie. N. F. Bd. 10. 249~251 (1911).
- 4) MORANT, G. M.: A first study of the cra-

nology of England and Scotland from neolithic to early historic times, with special reference to the Anglosaxon skulls in London Museums. Biometrika, 18, 56~98 (1926).

- 5) MORANT, G. M.: A preliminary classification of European races based on cranial measurement. Biometrika, 20 B, 301~375 (1928).
- 6) JOANDET, G. E. and T. C. CARTWRIGHT: Estimation of efficiency of beef production. J. Anim Sci, 29, 862~867 (1969).
- 7) 細野信夫・荘司 勇: 無角ヘレフォード種による肉用牛の累進交雑に関する研究. III, 育成雌牛の体格と発育に関する交配型世代別の推移. 新得畜試研究報告, 10, 1~8 (1979).

Transition of body size and weight in breeding stock from various types mating with shorthorn bull

Nobuo HOSONO and Isamu SHŌZI

Persistent effects of mating shorthorn bull for beef on body size and weight have been studied. Starting stocks are beef shorthorn (B), milking shorthorn (M), breeding from male B and female M (BM), and breeding from male B and female BM (B. BM). Forty-nine young bulls from four mating types (B♂×B♀, B♂×M♀, B♂×BM♀, M♂×M♀) and twenty-seven heifers from three mating types (B♂×M♀, B♂×BM♀, M♂×M♀) have been grown for twelve years starting from 1955. Data on size and weight were taken when bulls reach 15 month old and heifers 24 month old, and these were converted to the type difference (TD) and to the reduced coefficient of racial likeness (R. C. R. L.).

Large TD's were found between B-type and M-type bulls. However, both the size and weight of B•BM-type bulls proved very close to B-type bull: R. C. R. L. between these two types is 33.14 ± 3.81 . The development patterns of size and body of BM and B•BM-type heifers are close to those of corresponding bulls.

These studies revealed the fact that mating of large M-type female with small B-type male afforded breedings having body size and weight close to B-type. These results agree well with those of grading tests among different breeds.

Theileria sergenti 凍結標準株予防液 によるタイレリア病の予防

岸 昊司* 工藤 卓二 八田 忠雄 森 清一
谷口 隆一** 杉崎 義一*** 佐藤 勇***

農林水産省家畜衛生試験場九州支場試作の *Theileria sergenti* 凍結標準株予防液の2種類 (標準株A: 福島種畜牧場由来の *T. sergenti* 1.7×10^8 個/ml 感染凍結血液, 標準株B: 同 3.6×10^7 個/ml 感染凍結血液) について北海道十勝地方のタイレリア病に対する予防効果を検討した。その結果, 対照群11頭中9頭が放牧期間に重度の貧血状態に陥り, 発熱, 食欲不振, 群行動不能を示す典型的なタイレリア病になった。しかし, 標準株Aを接種した12頭, 並びに同株Bを接種した12頭は本病発生極期の6~7月に軽度な貧血を示したが, 臨床的発症に至らず, 両予防液は有効と判断された。臨床並びに血液所見から両予防液の効力には大差がないものと考えられた。

タイレリア病の予防法として本病が発生した草地の放牧牛から分離した *Theileria sergenti* (以下T原虫とする) 感染血液接種の効果は1962年¹⁾以降各地で認められている。

近年, T原虫血清診断の分野に進展が見られ, 補体結合反応では日本国内数カ所のT原虫について株間に差の認められないことが判明したので,²⁾ 福島種畜牧場由来のT原虫を標準株として日本各地で本病に対する発症予防効果を検討することになった。本報告では北海道十勝地方での結果を報告する。

材料と方法

試験地: 北海道十勝管内N牧場で, 本病による被害が多発している。なお, タイレリア病を除いて大型ピロプラズマ, アナプラズマ, 牛肺虫症など貧血をもたらす疾病は認められていない。

供試予防液: 農林水産省家畜衛生試験場九州支場試作の福島種畜牧場由来の血液継代4代目のT原虫感染凍結血液で, 他の病原微生物の存在有無については安全性検定済みの2種類である。1つは1974年12月4日に凍結, T原虫寄生赤血球数 1.7×10^8 個/ml (以下標準株Aとする), 他の1つは1974年10月29日に凍結, T原虫寄生赤血球数 3.6×10^7 個/ml (以下標準株Bとする) のものである。これらは1975年1月31日に4mlアンプル詰めドライアイス保冷で空輸到着し, 供試

するまでの間, 液体窒素中に保管した。

試験群区分: 1975年1月27日同年入牧予定のホルスタイン雌の初放牧牛について事前の健康検査 (臨床, 血液, 糞便) を実施し, T原虫陰性の健康牛35頭を選出した。この牛群から, 標準株Aを接種する牛を12頭 (以下標準株A群とする), 標準株Bを接種する牛12頭 (以下標準株B群とする), 無接種の対照牛11頭 (以下対照群とする) を設け, 接種群には1975年2月3日, 入牧112日前に40°Cで融解した予防液を1頭につき2ml頸側皮下に接種した。なお, 接種時 (2月) の平均月令は各群とも10か月であった。

検査項目と期間: 一般臨床所見の観察とともに血液学的観察として次の項目をそれぞれ下記の方法で調べた。

ヘマトクリット値 (Ht 値): 毛細管法。

ヘモグロビン量 (Hb 量): Cyanmethemoglobin法。

T原虫寄生率: Giemsa 染色血液塗抹標本を用い, 赤血球1,000個当りのT原虫寄生赤血球数の割合 (%)。

異常赤血球 (多染性赤血球, 有核赤血球): 同染色血液塗抹標本の観察による。

血清総蛋白量: 日立蛋白計

血清 γ -グロブリン値 (γ -gl 値): セルローズアセテート膜を用いた電気泳動法

これらの検査は接種後3~5週間隔で実施した。なお0~12週 (1975年2月3日から5月26日まで) は舎

* 現在 滝川畜産試験場

** 北海道立滝川畜産試験場 (現在 日優全業工業KK)

*** 新得町農業共済組合

Table 1 The hematological findings of inoculated and control heifers

Items	Group	Weeks post inoculation											
		Housing period (2/3/75~5/26/75)					Grazing period (5/26/75~10/9/75)						
		0*	4	8	12	15	19	24	29	34			
Hemoglobin (g/dl)	inoculation (S-A)	11.1±1.1	11.1±0.9	9.2±1.2	10.0±0.8	8.6±0.5	8.4 ^a ±1.0	6.9 ^a ±1.0	7.8±1.5	8.7±1.4			
	inoculation (S-B)	10.6±1.1	10.9±1.2	9.2±1.6	10.9±1.5	9.3±0.6	8.7 ^a ±0.8	6.8 ^a ±1.0	7.9±1.4	10.3±1.2			
	nil	ND**	ND	ND	ND	9.7±0.6	5.7 ^b ±1.7	4.2 ^b ±1.4	7.9±1.3	8.9±1.1			
No. of heifers having abnormal erythrocytes	inoculation (S-A)	0	0	0	0	0	0	4 ^a	1	0			
	inoculation (S-B)	0	0	0	0	0	0	1	0	0			
	nil	ND	ND	ND	ND	0	4	10 ^b	0	0			
<i>T. sergenti</i> -infected erythrocytes (%)	inoculation (S-A)	0	0	0.31±0.09	0.20±0.03	0.07±0.01	0.62 ^a ±0.22	4.30±0.45	2.60±0.31	1.09±0.36			
	inoculation (S-B)	0	0	0.28±0.18	0.21±0.02	0.11±0.02	0.37 ^a ±0.07	4.50±0.49	2.60±0.53	1.01±0.07			
	nil	ND	ND	ND	ND	0	8.90 ^b ±1.00	3.30±1.00	2.50±0.34	1.08±0.08			
Serum total protein (g/dl)	inoculation (S-A)	6.2±0.3	6.1±0.2	6.4±0.5	6.3±0.4	5.9±0.2	6.6±0.4	7.2±0.6	7.1±0.5	7.0±0.7			
	inoculation (S-B)	6.0±0.2	5.8±0.4	5.7±0.5	6.2±0.4	5.8±0.4	6.7±0.5	7.0±0.5	7.3±0.3	7.5±0.5			
	nil	ND	ND	ND	ND	5.9±0.2	6.5±0.4	7.0±0.3	7.1±0.3	7.3±0.4			
Serum γ -globulin (%)	inoculation (S-A)	16.8±3.5	17.7±3.2	18.0±3.2	22.0±3.7	20.5±3.0	25.3±4.8	31.7±5.4	33.9±4.9	30.6±3.5			
	inoculation (S-B)	16.9±3.1	19.4±3.0	18.0±2.6	21.4±3.9	18.2±3.3	24.8±6.2	25.5±9.9	32.7±2.6	25.2±4.1			
	nil	ND	ND	ND	ND	18.7±4.0	22.6±2.3	30.4±4.4	30.1±3.9	29.4±4.7			

Values are means ± SD

Values followed by different letters are significantly different ($P < .05$).

* Inoculation date 2/3/75

** Not done

All heifers in the control group were injected with protozoacide between 4 and 9 weeks let-out to pasture.

飼期, 12~34週 (1975年5月26日から10月9日まで) は放牧期である。

結 果

接種後放牧するまでの112日間の舎飼期において予防液接種による本病の臨床的発症牛は認められなかった。

舎飼期の血液所見の推移は表1, 図1のとおりである。今回実施した4週間隔の検査では流血中にT原虫が出現したのは標準株A, B群であり接種後8週目からであった。この時点でA群は全牛が陽転していたのに対し, B群は12頭中10頭であり, 全牛の陽転は接種後12週目であった。Ht値は接種後8週目以降低下の傾向を示した。Ht値, Hb量の最低個体値はどちらも

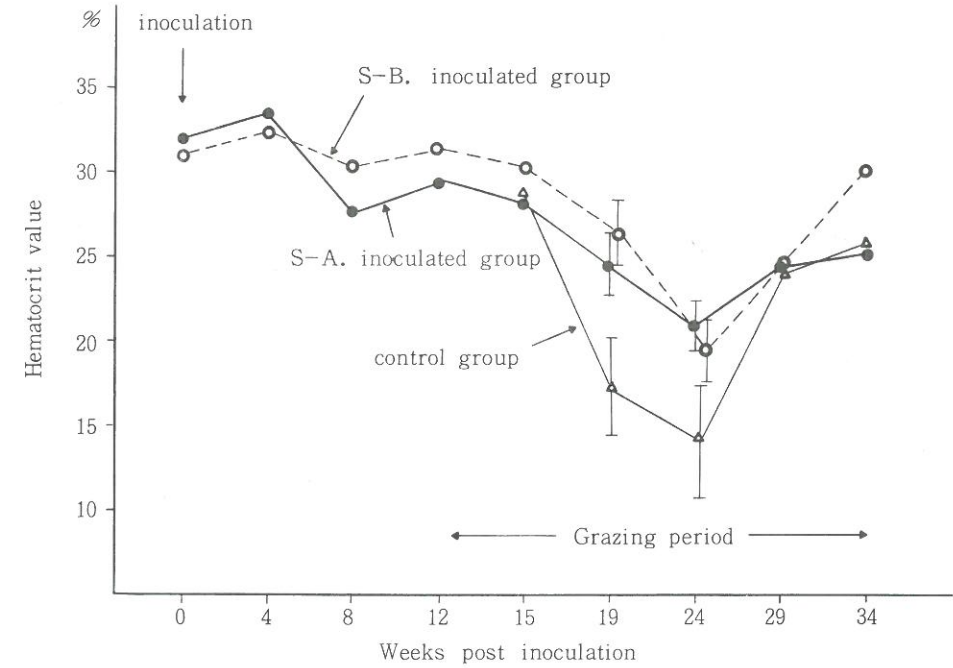


Fig. 1 Changes of the hematocrit value in the 2 inoculated and 1 control groups mean and confidence limit. All heifers in the control group were injected with protozoacide between 4 and 9 weeks after let-out to pasture.

接種後8週目に認められ, 標準株A群の1頭がHt値22.5%, Hb量7.5 g/dl, 標準株B群の1頭がHt値23.0%, Hb量7.7 g/dlであった。

入牧後の臨床的診断の結果を表2に示した。標準株A, B群は7月下旬の接種後24週目に可視粘膜の肉眼検査で各群のおよそ半数が軽度の貧血と診断された。しかし, その他の臨床所見に特に異常を認めなかったため, そのまま放牧を続けた。

一方, 対照群には6月下旬である放牧後4週目(標準株A, B群にとっては接種後19週目の時点)から, 徐々に40°C以上の発熱, 可視粘膜の貧血, 食欲不振, 群行動不能などタイレリア病の症状を示す牛が認めら

れ, 放牧後4週目から放牧後9週目までの間に対照群11頭中9頭を加療のために下牧させた。これらには殺原虫剤, 強肝剤などの処置を施し, 治癒するまでに2~10週間を要した。

放牧後の血液所見の推移は表1, 図1のとおりである。標準株A, B群どちらも放牧後Ht値とHb量が低下し, 異常赤血球の出現が認められたが, 接種後24週を極期にしてその後回復した。

対照群は接種群に比べて一段と貧血所見が顕著であった。すなわち, 放牧後Ht値とHb量が急激に低下し, 供試牛のほとんどに異常赤血球が出現した。放牧後4週目の時点でHt値, Hb量, T原虫寄生率につき, 放

Table 2 Incidence and severity of Theileriasis in the 2 inoculated and 1 control groups in the grazing period

Items	Group		
	Inoculates (S-A)	Inoculates (S-B)	Controls
No. of heifers in group	12	12	11
No. of heifers showing anemia in visible mucous membranes	5	6	10
No. of heifers showing high fever, anorexia and moving with difficulty	0	0	9
No. of heifers having hematocrit value below 18%	1	2	9
Individual minimum of hematocrit value (%)	17.0	16.0	8.5

牧後9週目の時点でHt値, Hb量, 異常赤血球の保有牛の出現頭数につき接種牛群と対照群との間に有意差 ($P < 0.05$) が認められた。

血清 γ -gl 値の推移は, 3群とも放牧後9週まで上昇し, その後高値を持続する傾向がみられた。

考 察

タイレリア病の免疫は相関免疫 premunition の状態であり, macrophageの活性と液性抗体及び細胞性抗体の協力作用によるものであることが明らかになってきた^{3,4)}。しかし, 発症予防力価を表現する免疫学的診断法が現時点ではまだ確立しておらず, 一般的に貧血と臨床所見を指標として予防液の効果が判定されている^{1,5,6)}。

標準株接種の2群はどちらも放牧後9週目にはHt値約20%, Hb量約7g/dlになり, また約半数に異常赤血球の出現が認められた。しかし, 接種牛群のこの貧血所見は対照群のそれに比べると軽度であり, このような血液学的発症は認められたものの, 臨床的発症牛が出現しなかったことから, 北海道十勝地方のタイレリア病に対し標準株A, Bに発症予防効果があるものと判断された。

石原⁷⁾は良好な免疫を得るためにはT原虫寄生赤血

球が1ml中に 10^{7-8} 個以上含まれていることが必要であると述べている。標準株AとBとの差, すなわち, 接種T原虫寄生赤血球数の 10^8 桁と 10^7 桁との違いでは, 前者の方が流血中にT原虫が出現するまでの期間を短縮する傾向があったが, 放牧後の本病多発時期の臨床ならびに血液所見には有意差は認められなかった。したがって, 標準株Aと標準株Bとの発症予防効果には大差がないものと考えられる。

血清 γ -gl 値については, 放牧期の3群の本値の推移に大差なく, 予防液接種との関連については明らかでなかった。

謝 辞

試験実施に当り種々御助言, 御援助戴いた農林水産省家畜衛生試験場九州支場石原忠雄場長及び南哲男技官に深甚な謝意を表す。

文 献

- 1) 石原忠雄・藤田潤吉・百瀬澄雄・柳沢今朝二郎・高地裕一郎・久保田健御: 人工感染免疫による放牧牛の発症予防. 日獣誌, 24, 409 (1962).
- 2) 石原忠雄・南 哲郎: ピロプラズマ病のワクチネ

ーション: 計画感染による発症予防法. 獣畜新報, No. 685: 442-451 (1978).

- 3) 石原忠雄: ピロプラズマ病についての話題. 日獣会誌, 30, 187-195 (1977).
- 4) 高橋清志: 牛の小型ピロプラズマ病の感染と免疫に関する研究. 酪農学園大学紀要, 6, 179-248 (1976).
- 5) 谷口隆一・佐野信一・工藤卓二・八田忠雄・佐々木喜郎・小関三樹男・佐藤 勇・竹迫俊正: 小型

ピロプラズマ病の人工感染免疫による発症防止効果について. 北獣会誌, 13, 12-16 (1969).

- 6) 花輪信幸・小林栄一・細川一昭・篠田明美・友成功・市村晃二: 小型ピロプラズマ病感染血液接種野外応用試験について. 北獣会誌, 19, 1-11 (1975).
- 7) 高橋清志: 牛小型ピロプラズマ症の感染と免疫. 日獣会誌, 30, 473-478 (1977).

Prevention of Theileriasis with Live *Theileria sergenti* Frozen Vaccine

Kooji KISHI,* Takuji KUDO, Tadao HATTA, Kiyokazu MORI,
Ryuichi TANIGUCHI,** Yoshikazu SUGISAKI,*** and Isamu SATO****

The preventive effects of two live *T. sergenti* frozen vaccines developed at Kyushu Branch Laboratory of National Institute for Animal Health were examined on theileriasis of grazing cows in Tokachi district, Hokkaido.

Both vaccines are frozen-treated bovine blood containing *T. sergenti*-infected erythrocytes originated from cows infected with theileriasis at the National Livestock-Breeding Station in Fukushima. The two vaccines differ only in the number of *T. sergenti*-infected erythrocytes contained in blood; one (S-A) had 1.7×10^8 and the other (S-B) $3.6 \times 10^7/ml$ of blood.

In February, 1975, 35 heifers averaging 10 months of age were divided into three groups; i. e. group I (12 heads) received a subcutaneous injection of 2 ml of S-A a head 112 days before grazing, group II (12 heads) received a subcutaneous injection of 2 ml of S-B a head on the same day, and group III (11 heads) was untreated and served as control.

They were exposed to the field challenge from theileriasis on a pasture. During Summer, nine of 11 heads in the control group showed clinical symptoms of theileriasis such as severe anemia, high fever, and difficulties in movement, whereas none of the heifers of the two inoculated groups developed these symptoms except for slight anemia.

In the light of the clinical and hematological findings, we concluded these two vaccines were effective and there is no difference between these as far as the prevention of theileriasis is concerned.

* Present address: Takikawa animal husbandry experiment station of Hokkaido

** Takikawa animal husbandry experiment station of Hokkaido (Present address: Nichiyu Zenyaku Kogyo Co. Ltd.)

*** Shintoku agricultural mutual aid association

庇陰林及び放牧地に設置したダストバッグ の自由利用法の効果

工藤 卓二 岸 昊司* 八田 忠雄 森 清一

ダストバッグ(以下、DB)の自由利用によるハエ類防除効果に及ぼすDB設置場所の影響を知るため、1) DB強制利用牛群、2) 庇陰林内にDBを設置した自由利用牛群、及び3) 庇陰林内にDBを設置した自由利用牛群を2期にわたり調査観察した。1期は28日間であり、供試薬剤は、I期には5%クマホス粉剤、II期には1% O-isopropoxy phenyl-N-methyl-carbamate 粉剤であり、供試DBは雨除けのカバー付きのものであった。ハエ類の防除率は1週毎の放牧牛1頭平均ハエ類集数から求めた。

ノサシバエ (*Haematobia irritans*)の防除率は、どの牛群も極めて高く、また、どの牛群間にも差が認められなかった。ノサシバエを除くハエ類に対する効果は、いずれの牛群についても明らかでなかった。放牧地上のDB自由利用牛群は、供試当初の発咳及び各期の増体量の低下が認められた。

ダストバッグやバックラバーなどのセルフ・アプリケーションによる牛の外部寄生虫の防除は牛を集めるような労力や施設、及び動力源を必要とせず、経済的な防除法といえる。なかでも、ダストバッグ法はバックラバーの使用時に見られる牛の汚れもなく、ノサシバエ *Haematobia irritans* に著るしい効果が認められている^{1,2,3,4,5)}

ダストバッグ法は forced use (強制利用法) を採用する例^{2,3)} と free-choice (自由利用法) を採用する例^{1,4)} があるが、本邦での報告^{5,6)} の中では前者が採用されており、後者についての報告はほとんどない。

自由利用法は強制利用法に比べ、施設費を軽減できるが、防除効果を上げるためには牛に利用され易い場所の選定が重要となろう。JANRS¹⁾ や HAYES⁴⁾ は水飲み場や飼槽の近くにダストバッグを設置したが、庇陰林を設けてある放牧地では、庇陰林が夏期間の牛の休息場所になるだけでなく、ダストバッグの吊下げ器具の代用となる枝もあって、ダストバッグの設置場所として望ましい。

本報告は放牧牛に集まるノサシバエやハエ類の防除にダストバッグの自由利用法の効果を検討するとともにダストバッグの設置場所としての庇陰林中と放牧地とを比較検討した。

材料と方法

試験は1974年7月2日からの30日間 (I期とする)

* 北海道立滝川畜産試験場

と同年8月19日からの30日間 (II期とする) に実施した。

供試薬剤はI期ではO-isopropoxy phenyl-N-methylcarbamate の1%粉剤を、II期ではO, O-diethyl O-(3-chloro-4-methyl-7-coumarinyl) Phosphorothioate の5%粉剤であった。

供試したダストバッグ及び放牧地で使用した吊り下げ器具の模式図を図1に示した。このダストバッグは2重の袋とこれらの袋を被うキャンバス布地製の雨除けカバーから成っており、内側の袋は薄い麻布で、外側の袋はゴース服地様の合成繊維の布でできている。この2重の袋の上部一端に薬剤給入口がある。I期には上述したダストバッグを、II期にはこのダストバッグのカバーの裾を約4cm程縫い上げて供試した。これらのダストバッグを吊り下げる器具は持ち運びが容易なように5本の鉄製のパイプと鉄棒で組立ててある。

供試牛はいずれの群も新得畜産試験場で放牧されていた牛群で、3群はダストバッグを利用させ(処理群とする)、1群を対照とした(C群とする)。処理群の1群は13か月令のヘレフォード去勢雄牛12頭と黒毛和種8頭から成り、1牧区約0.8haの庇陰林のない草地で輪換放牧されていた(FCP群とする)。1群は13か月令のヘレフォード雌牛8頭と同月令の黒毛和種8頭から成り、約1aの庇陰林が2か所にある約2haの草地に放牧されていた(FCS群とする)。残り1群は12か月令以上の未経産牛を主体としたホルスタイン雌牛25~29頭から成り、1牧区約1haの草地で輪換

放牧されていた (F U群とする)。C群は13か月令のホルスタイン去勢雄牛12頭で、1牧区約1.5 haの草地で輪換放牧されていた。

ダストバッグの設置場所はF C P群では牧区内の牛の休息場所に、F C S群では1か所の庇陰林内の枝に、F U群では水飲み場に通ずる木戸であった。ダストバッグを吊り下げる高さは地上からダストバッグの底辺までが、牛休高の約70%になるようにした。

ダストバッグに入れた粉剤量は各期ともF C P群、F C S群およびF U群で、それぞれ、4,000、2,000及び4,000 gであった。

ノサンバエの蛹集数はWRICH²⁾の方法で、また、ハエ類の蛹集数は牛頭部に蛹集するクロイエバエ *Musca bezzii* 程度の大きさのハエ類の数を見取り法によって数え1頭平均蛹集数を算定した。これらの調査時刻は午前10時から正午までの間であった。調査は1週間隔で実施し、1頭平均蛹集数からBAKERの計算式⁷⁾を用い防除率を求めた。

各期の終了時に粉剤の残量を計量し、水分補正して、粉剤の1日1頭当りの消費量 (粉剤消費量とする) を求めた。

Table 1. Rates of cleared horn fly and house flies using dust bags

Time of evaluation (Weeks)	Free-choice				Forced use	
	in a natural shade		in a pasture		1 st	2 nd
	1 st	2 nd	1 st	2 nd		
Horn fly (<i>Haematobia irritans</i>)						
1	85	98	98	96	93	ND
2	95	88	95	58	86	95
3	84	63	96	ND	94	ND
4	ND	84	87	100	95	ND
Mean **	88	83	94	85	92	95
House flies (Predominantly <i>Musca bezzii</i>)						
1	46	67	89	0	53	ND
2	33	88	10	0	9	0
3	3	47	0	0	81	ND
4	ND	85	0	0	33	ND
Mean	27	72	25	0	44	0

ND represents a not-done.

Superscript ** represents the significant difference ($P < 0.01$) between treated and control animals through first experiment and second experiment.

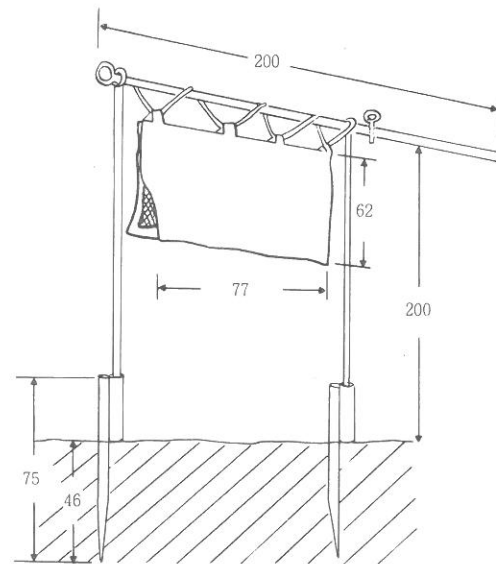


Fig 1. The schema of dust bag and its hunger.

I期の初期とII期後半の3日間にわたって、午前5時から正午まで、牛体のダストバッグへの接触状況を観察した。

放牧期間中の牛体重の計量はF C P群とC群では2週間隔で実施した。

降水量及び降雨日数は新得畜産試験場の気象観測装置で測定した。

推計学的検討はノサンバエおよびハエ類の平均防除率について、処理および期間を要因とする分散分析を行ない、処理間差はTUKEYの方法によって検定した。

結 果

C群のノサンバエの1頭平均蛹集数の推移はI期の開始時が約25頭であったが、徐々に増加し、調査終了1週間前には約470頭を数え、終了時には約125頭に減少した。II期の開始時には約180頭であったが、その後漸減して、終了時には約25頭であった。C群のハエ類はI期、II期を通じて1頭平均蛹集数は3~10頭であり、その約90%がクロイエバエであった。

ノサンバエ及びハエ類の防除率を表1に示した。ノサンバエの平均防除率は各処理群とも80%を超え、C群との間に有意差を認めた ($P < 0.01$)。処理群間及び期間には有意差が認められなかった。ハエ類における処理間、期間の有意差は認められなかった。

放牧牛1日1頭当りの粉剤消費量はI期ではF C P

群、F C S群およびF U群でそれぞれ6.2、0.9および2.8 gであった。II期にはF C P群が1.1 g、F C S群が0.4 gであった。F U群は利用期間が短かったために測定しなかった。両期を通しての1日1頭当りの粉剤使用量はF C P群が3.7 g、F C S群が0.6 gであった。

牛のダストバッグへの接触状況は、I期の開始時からの数日間では、いずれの処理牛もダストバッグと頻りに接触した。なかでもF C P群の特定の牛はダストバッグを突き上げる行動を示し、そのために、散布された粉剤によって牛体表が白くなった。II期後半の観察初日の午前5時から正午までの間にF C P群のヘレフォード6頭と黒毛和種3頭がダストバッグに接触した。F C S群は翌日から2日間にわたって観察したが、いずれの日もヘレフォード3頭のみが接触した。

I期の初期にF C P群のヘレフォード全頭に軽い発熱が認められたが、発熱や食欲不振などの感染症の症状は認められず、また、糞便検査によって牛肺虫仔虫は全く検出されなかった。

図2にF C P群とC群の増体重を示した。C群は放牧期間中に順調な増体重を示した。一方、F C P群はダストバッグの利用期間中に増体重が鈍る傾向を示した。

I期およびII期のそれぞれ30日間の降水量は86mmおよび239mmで、降雨日数は11日と16日であった。

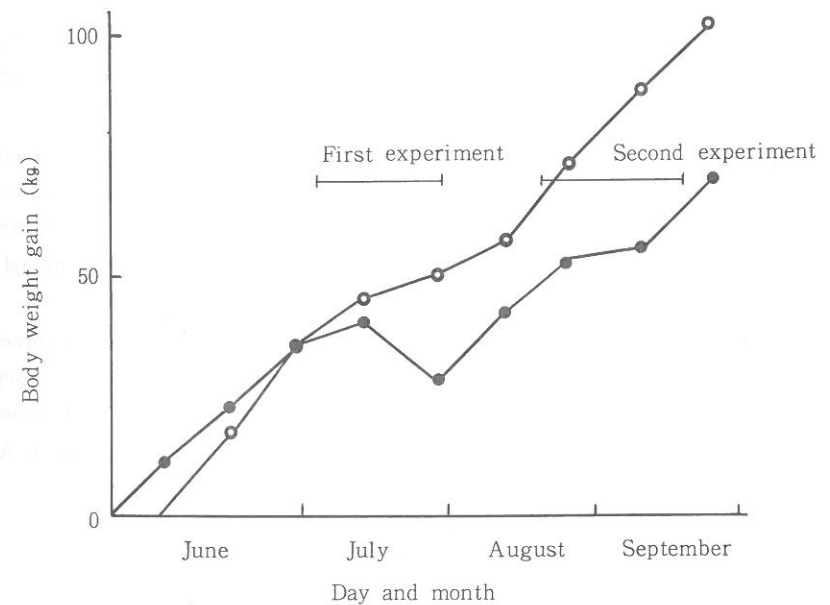


Fig 2. Body weight gain of calves in a pasture (●—●), and of the control (○—○)

考 察

ダストバッグの自由利用法は牛自体の行動、特に、周りの物体に体を擦り付ける習性を応用したものであるため、擦りつける対象物が主にダストバッグのみの牧区での利用と庇蔭林のように対象物が多い牧区での利用とは、その防除効果に差が生じることが考えられる。

放牧地上における自由利用法についてはJANEら¹⁾やHAYESら⁴⁾が、既に、ノサンバエに対して著効を認めている。本試験においても自由利用法は強制利用法に比べ遜色のない防除効果が認められるばかりでなく、自由利用法におけるダストバッグの設置場所の違いによっても防除効果にほとんど差が認められず、庇蔭林のような擦りつける対象物が多い牧野においても自由利用法が活用できることが明らかである。

本試験ではハエ類に対しての効果が自由利用法および強制利用法とも明らかでなかったが、WRICH²⁾や浪越⁶⁾は強制利用法である程度の効果を認めている。

I期の結果からノサンバエやハエ類が完全に防除できないことから、II期においてはダストバッグの雨除けのカバーの裾を上げて殺虫剤の散布量を多くすることを試みた。しかしながら、II期の粉剤使用量はI期よりむしろ少なく、かつ、対象害虫に対する効果も上らなかった。これはI期とII期での供試薬剤の違いや慣れによるダストバッグ利用頻度の低下なども考えられるが、ダストバッグの露出した部分の粉剤が降雨によって凝固したことによる影響と思われる。

I期の初期に放牧地上に設置したダストバッグを利用するヘレフォードのほぼ全頭に軽い発咳が認められたが、発熱や食欲不振を示すなどの風邪の症状は認められず、また、糞便検査による牛肺虫仔虫も検出されなかった。この群は、特に開始時から数日間、ダストバッグの利用頻度が高く、粉剤の使用量も多いことから、発咳は粉剤の吸入によるものとも考えられる。KHAN⁸⁾はトリクロルフォンやクマホス等の噴霧によって食道炎を起すことを報告しているので、低毒性の薬剤といえども大量の吸入は注意が必要であろう。

本試験では、ダストバッグ利用による増体への影響が解析されるようには設計されなかったが、放牧地のダストバッグを利用した牛群は試験期に限って増体が鈍っており、発咳と同様に殺虫剤の副作用が懸念される。

文 献

- 1) JANES M. J., B. W. HAYES, and D. B. BEARDSLEY: Horn fly control with coumaphos. J. Econ. Entmol. 61, 1176-1178 (1968).
- 2) WRICH M. J.: Horn fly and face fly control on beef cattle using back rubbers and dust bags containing coumaphos or fenthion. J. Econ. Entmol. 63, 1123-1128 (1970).
- 3) KNAPP F. W.: Evaluation of dust bags for horn fly control on cattle. J. Econ. Entmol. 65, 470-472 (1972).
- 4) HAYES B. W., M. J. JANES, and D. W. BEARDSLEY: Dust bag Treatments in improved pastures to control horn flies and cattle grubs. J. Econ. Entmol. 65, 1368-1371 (1972).
- 5) 浪越靖政: 後志管内における放牧牛の外部寄生昆虫類の寄生実態およびダストバッグによる防除試験. 北獣会誌, 18, 85-90 (1974).
- 6) 佐戸映治・竹谷源太郎: ダストバッグによる放牧牛の外寄生虫駆除. 畜産の研究, 27, 870-874 (1973).
- 7) BAKER N. F.: The evaluations of anthelmintics for nematodes using in vivo tests in small (SOULSBY E. J. L. eds) 18-28 Merck Sharp & Dohme International. New York (1964).
- 8) KHAN M. A.: Some factors involved in systemic insecticide toxicosis: Esophageal lesions in heifers treated with coumaphos, crufomate and trichlorfon. Can. J. Anim. Sci. 51, 411-417 (1971).

Horn Fly Control Using Free Choiced Dust Bags Settled in Natural Shade and in Pasture

Takuji KUDO, Kooji KISHI*, Tadao HATTA
and Kiyokazu MORI

The effectiveness of dust bags in keeping horn fly, *Haematobia irritans*, and house fly (predominantly *Musca bezzii*) from grazing cattle was studied. Three situations were created regarding the settlement of dust bags: (1) forced use by placing bags at the gate of water area, (2) free choice by placing bag in tree shade and (3) free choice by placing bag in pasture. Two experiments were carried out in a season. The degree of population suppression was determined at 7-day intervals for a period of 28 days after initiations of each treatments. All dust bags with a rain-cover contained 5% coumaphos in the first experiment and 1% o-iso-propoxyphenyl-N-methyl-carbamate in the second experiment.

The effect of clearing horn flies proved very good on animals in every situations. No significant difference in the reduction of the number of horn flies was observed. However, the least consumption of insecticides were obtained in dust bags hung in tree shade. Small numbers of house flies did not afford meaningful results.

Animals that used dust bag settled in pasture had slight coughes in the beginning of the first experiment, and showed some reduction in the daily gain in both experiments. The toxicity or stimulation of insecticide inhaled into the lung of animals probably is responsible, although no experimental proof is available regarding this point at the moment.

* Takikawa animal husbandry experiment station of Hokkaido

各年代ごとの成長パターンとホルスタイン 若令雌牛の発育基準*

西村 和行 曾根 章夫 塚本 達 峰崎 康裕

後継雌牛の予備選抜方法を検討するため北海道立新得畜産試験場繋養のホルスタイン雌牛を用いて成長パターンの分析を試みた。供試牛を1950, 1960および1970年代に分類し12部位の成長曲線式を漸近回帰曲線式を用いて算出した。各年代ごとに各月令・各部位における実測値と推定値間の関連性を比較検討した。各年代間の体格に変化が認められ、各年代間での雌牛更新の方法の差や繁殖構造の影響が推察された。推定曲線式からの偏差の傾向と残差平均平方の情報により体格における若令期の予備選抜指標は尻長・腰角巾・腕巾・坐骨巾が有用であることが示唆された。

わが国の乳牛育種は、経済に直接関与する産乳形質の他に体各部位の測尺値・体型などの外貌諸形質も慣行的に共進会等を通じ重要視されてきた。そのため、雌牛側に体型評価に重み付けされた選抜圧が加わり、かつ、種雄牛側では血統上の能力評価に比較し、体型評価の高い個体が輸入されてきた¹⁾。これらの結果として、わが国の乳牛改良の推移の中で、いわゆる「体型における導入育種の効果」が出現しているという実態が指摘されている^{2, 3)}。また、近年の種雄牛能力評価と牛群能力検定の普及、さらには厳しい酪農情勢等を背景に乳牛改良は泌乳能力を優先させる気運がある。人工授精技術の高度な普及と種雄牛能力評価の整備という条件が整った場合、乳牛改良のほとんどの部分は種雄牛に負うとされ⁴⁾、泌乳能力と体型・外貌との関連性・意義に関して科学的再検討が迫られている^{5, 6)}。

しかしながら、種雄牛側の能力評価がまだ不十分なわが国の状況下では、雌牛側の選抜に頼る実状は否定し得ない。また、酪農経営の効率化という面から育成段階における確実な選抜法もある程度要求されている。

そこで本報告では、後継雌牛の予備選抜方法として体各部位の成長曲線式を用いて育成段階における選抜基準時期を検討した。

材料と方法

北海道立新得畜産試験場で1956年から1976年まで生

* 乳用後継雌牛選抜に関する統計学的解析 I。

産されたホルスタイン雌牛（50年代40頭、60年代54頭、70年代108頭のうち欠測値を有する個体ではその部位を除外）の生時から36か月令時までの3か月ごとの測尺記録を用いた。体高、十字部高、坐骨高、体長（1950年代は、巻尺法、1960年代以降は、測尺スケール法）、胸深、尻長、腰角巾、腕巾、坐骨巾、管囲、胸囲および体重の12部位について年代ごとに成長曲線式を推定した。

数学的モデルは：

$$Y_{\alpha} = \beta_0 + \beta_1 \times \rho^{x_{\alpha}} + \varepsilon_{\alpha}$$

$$\alpha = 1, 2, \dots, n, \quad (n = \text{観測値数})$$

$$\varepsilon_{\alpha} = \text{誤差項} \{ \text{分布} N(0, \sigma^2) \}$$

のモデルに当てはめて求めた。推定式の精度を知るため寄与率および推定曲線式からの偏差を求めた。各月令での精度を知るため残差平均平方を求めた⁷⁾。時系列データとしての残差の分布状況を知るためダービン・ワトソン比を求めた⁸⁾。成熟速度は、パラメータ ρ の対数に -1 を乗じて求めた⁹⁾。

これらの計算は北海道庁電子計算課 ACOS-4 を用いた。

結果と考察

表1に各推定パラメータを示した。

推定曲線式からの偏差は、体高・体長・尻長および腰角巾で年代とともに減少するが、坐骨高及び腕巾ではほぼ変化せず、十字部高、胸深及び管囲で逆に増加する傾向を示した。

Table 1. The estimated parameters in the fitted equations.

		β_0^*	$-\beta_1^*$	ρ^*	D.C.*	SD-R*	R ² *	DW-R*	K*
Wither Height	'50	139.63	64.49	0.74	9.47	2.48	0.98	1.60	0.30
	'60	137.50	62.03	0.73	2.59	2.33	0.98	1.53	0.31
	'70	142.45	67.42	0.75	0.63	2.87	0.96	1.94	0.29
Height at Hip Cross	'50	140.19	60.91	0.68	1.87	2.24	0.98	1.30	0.38
	'60	140.82	61.03	0.67	2.02	2.26	0.98	1.27	0.38
	'70	142.71	62.07	0.71	5.97	3.00	0.96	2.41	0.34
Height of Pin Bone	'50	134.92	57.89	0.69	2.23	2.53	0.98	2.94	0.38
	'60	137.35	60.43	0.69	3.66	2.33	0.98	1.92	0.37
	'70	140.22	61.73	0.70	2.00	3.07	0.98	2.32	0.36
Body Length	'50	168.80	97.27	0.71	21.78	4.80	0.97	1.25	0.34
	'60	165.99	91.73	0.74	17.85	3.34	0.99	1.69	0.30
	'70	167.69	94.38	0.76	10.25	4.36	0.98	2.28	0.27
Chest Depth	'50	75.20	44.34	0.77	1.49	1.36	0.99	1.29	0.26
	'60	74.49	44.75	0.76	3.43	1.77	0.98	1.75	0.27
	'70	75.81	45.33	0.78	3.37	2.00	0.98	1.80	0.25
Rump Length	'50	56.86	32.87	0.78	8.77	1.53	0.98	2.18	0.25
	'60	52.66	29.33	0.75	2.66	1.51	0.97	2.29	0.29
	'70	54.35	32.17	0.78	1.97	1.77	0.96	1.97	0.25
Hip Width	'50	60.62	43.12	0.80	4.06	1.49	0.99	2.11	0.22
	'60	57.35	39.46	0.79	1.86	1.41	0.99	1.69	0.24
	'70	57.77	40.95	0.82	1.30	1.97	0.97	1.17	0.16
Thurl Width	'50	52.11	30.19	0.74	1.64	1.32	0.98	2.13	0.30
	'60	51.28	29.36	0.73	0.89	1.10	0.98	1.95	0.31
	'70	50.49	28.88	0.76	1.30	1.42	0.97	2.79	0.27
Pin Bone Width	'50	41.58	28.12	0.75	5.47	1.26	0.98	0.80	0.28
	'60	38.47	23.68	0.74	3.16	1.49	0.96	1.61	0.30
	'70	40.76	26.20	0.78	7.80	1.69	0.95	1.60	0.24
Cannon Circumference	'50	18.93	7.98	0.69	0.15	0.53	0.95	2.14	0.37
	'60	19.24	8.06	0.73	0.41	0.52	0.95	1.11	0.31
	'70	19.89	8.44	0.75	0.79	0.61	0.94	0.82	0.29
Chest Girth	'50	202.25	122.77	0.76	43.03	4.84	0.98	0.85	0.28
	'60	200.36	116.88	0.77	37.12	4.85	0.98	1.04	0.27
	'70	207.49	120.44	0.78	48.52	5.89	0.97	1.64	0.25
Body Weight	'50	736.69	696.86	0.86	3949.07	38.06	0.96	0.91	0.16
	'60	725.10	683.06	0.86	1902.67	34.01	0.96	1.20	0.15
	'70	779.90	743.09	0.86	6870.34	38.55	0.96	0.99	0.14

* $\beta_0^* - \beta_1^* \rho$: parameters of equation $Y_{\alpha} = \beta_0 + \beta_1 \rho^{x_{\alpha}} + \epsilon_{\alpha}$
 D. C. : deviatin from curve
 SD-R : standard deviation of residuals
 R² : coefficient of determination
 DW-R : Durbin-Watson ratio
 K : rate of mature (-log ρ)

Table 2. Residual mean squares.

Traits	mo.	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
Wither Height		0.88	3.18	0.56	0.71	0.27	0.64	0.52	0.14	0.17	0.11	0.21	0.17	0.14
Height at Hip Cross		0.90	4.27	0.39	0.52	0.34	0.26	0.42	0.15	0.15	0.19	0.11	0.12	0.28
Height of Pin Bone		0.59	2.32	0.25	0.21	0.39	0.33	0.13	0.15	0.36	0.33	0.18	0.10	0.14
Body Length		3.70	14.53	3.99	4.18	4.07	1.72	2.61	1.88	1.14	1.11	0.61	0.66	1.07
Chest Depth		0.67	2.63	0.20	0.34	0.30	0.33	0.28	0.18	0.39	0.27	0.16	0.18	0.05
Rump Length		0.29	0.93	0.20	0.05	0.13	0.22	0.05	0.12	0.38	0.33	0.21	0.17	0.33
Hip Width		0.25	0.82	0.12	0.17	0.07	0.32	0.20	0.02	0.39	0.38	0.08	0.10	0.11
Thurl Width		0.24	0.82	0.11	0.14	0.10	0.15	0.13	0.06	0.10	0.07	0.06	0.06	0.04
Pin Bone Width		0.28	0.57	0.22	0.41	0.21	0.17	0.25	0.46	0.69	0.51	0.70	0.48	0.61
Cannon Circumference		0.04	0.05	0.09	0.06	0.01	0.02	0.06	0.09	0.04	0.01	0.01	0.02	0.08
Chest Girth		2.60	10.10	0.92	2.73	2.91	1.92	1.09	1.05	9.48	6.74	1.90	4.28	2.80
Body Weight		232.72	74.89	93.21	130.63	209.66	75.82	21.03	152.72	969.07	884.14	149.95	325.53	370.11

Table 3. The estimated values from

Traits	Yr.	mo.	0	3	6	9	12	15	18	21
Wither Height	'50		75.1	91.9	104.3	113.5	120.2	125.3	129.0	131.8
	'60		75.5	92.0	104.2	113.1	119.6	124.4	127.9	130.5
	'70		75.0	91.8	104.3	113.8	120.9	126.2	130.3	133.3
Height at Hip Cross	'50		79.3	98.6	111.8	120.8	127.0	131.2	134.0	136.0
	'60		79.8	98.9	112.0	121.0	127.2	131.5	134.4	136.4
	'70		80.6	98.5	111.3	120.3	126.8	131.4	134.6	137.0
Height of Pin Bone	'50		77.0	95.2	107.7	116.2	122.1	126.1	128.9	130.8
	'60		76.9	95.8	108.8	117.7	123.8	128.0	130.9	132.9
	'70		78.5	97.0	110.0	119.1	125.4	129.9	133.0	135.2
Body Length	'50		71.5	99.7	119.7	133.9	144.0	151.2	156.3	159.9
	'60		74.3	98.2	115.8	128.9	138.5	145.7	151.0	154.9
	'70		73.3	95.9	113.1	126.2	136.1	143.7	149.4	153.8
Chest Depth	'50		30.9	40.9	48.6	54.6	59.3	62.9	65.7	67.8
	'60		29.7	40.4	48.6	54.8	59.5	63.1	65.8	67.9
	'70		30.5	40.5	48.3	54.4	59.1	62.8	65.7	67.9
Rump Length	'50		24.1	31.4	37.0	41.4	44.9	47.6	49.6	51.3
	'60		23.3	30.7	36.3	40.4	43.5	45.8	47.5	48.8
	'70		22.2	29.2	34.7	39.0	42.4	45.0	47.0	48.6
Hip Width	'50		17.5	26.0	32.9	38.4	42.8	46.3	49.2	51.4
	'60		17.9	26.2	32.8	37.9	42.0	45.3	47.8	49.8
	'70		16.8	24.2	30.2	35.2	39.2	42.6	45.3	47.5
Thurl Width	'50		21.9	29.7	35.5	39.8	43.0	45.4	47.1	48.4
	'60		21.9	29.8	35.6	39.8	42.9	45.1	46.8	48.0
	'70		21.6	28.4	33.6	37.6	40.7	43.0	44.8	46.1
Pin Bone Width	'50		13.5	20.4	25.6	29.6	32.6	34.8	36.5	37.7
	'60		14.8	21.0	25.5	28.9	31.4	33.2	34.6	35.6
	'70		14.6	20.2	24.6	28.1	30.8	33.0	34.7	36.0
Cannon Circum.	'50		10.9	13.4	15.2	16.3	17.1	17.7	18.1	18.3
	'60		11.2	13.3	14.9	16.0	16.9	17.5	18.0	18.3
	'70		11.5	13.6	15.1	16.3	17.2	17.9	18.4	18.8
Chest Girth	'50		79.5	109.2	131.7	148.8	161.7	171.5	179.0	184.6
	'60		83.5	110.8	131.8	147.8	160.1	169.5	176.7	182.3
	'70		83.5	110.0	130.6	146.8	159.3	169.1	176.8	182.8
Body Weight	'50		39.8	140.3	226.3	299.9	362.9	416.8	462.9	502.4
	'60		42.0	136.1	217.2	287.1	347.4	399.4	444.3	483.0
	'70		36.8	135.0	220.2	294.2	358.4	414.1	462.4	504.4

the fitted equations.

	24	27	30	33	36
	133.8	135.3	136.4	137.3	137.9
	132.3	133.7	134.7	135.5	136.0
	135.6	137.3	138.5	139.5	140.2
	137.3	138.2	138.9	139.3	139.6
	137.8	138.7	139.4	139.8	140.1
	138.6	139.8	140.6	141.2	141.7
	132.1	133.0	133.6	134.0	134.3
	134.3	135.3	135.9	136.4	136.7
	136.7	137.7	138.5	139.0	139.4
	162.5	164.3	165.6	166.5	167.2
	157.8	159.9	161.5	162.7	163.5
	157.1	159.7	161.6	163.0	164.2
	69.5	70.8	71.8	72.5	73.1
	69.5	70.7	71.6	72.3	72.8
	69.6	71.0	72.1	72.9	73.5
	52.5	53.5	54.3	54.9	55.3
	49.8	50.5	51.1	51.5	51.8
	49.9	50.9	51.6	52.2	52.7
	53.3	54.7	55.9	56.8	57.7
	51.4	52.7	53.6	54.4	55.0
	49.4	50.9	52.1	53.1	54.0
	49.4	50.1	50.6	51.0	51.3
	48.9	49.5	50.0	50.3	50.6
	47.1	47.9	48.6	49.0	49.4
	38.7	39.4	39.9	40.3	40.6
	36.4	36.9	37.3	37.6	37.8
	37.0	37.8	38.5	38.9	39.3
	18.5	18.7	18.7	18.8	18.8
	18.6	18.7	18.9	19.0	19.0
	19.0	19.3	19.4	19.5	19.6
	188.9	192.1	194.6	196.4	197.8
	186.5	189.7	192.2	194.1	195.6
	187.4	191.1	193.9	196.1	197.8
	536.1	565.1	589.8	611.0	629.1
	516.3	545.1	569.8	591.2	609.7
	540.8	572.4	599.8	623.6	644.3

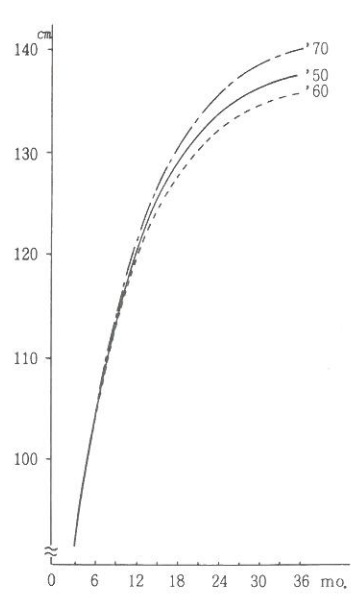


Fig. 1. Wither height

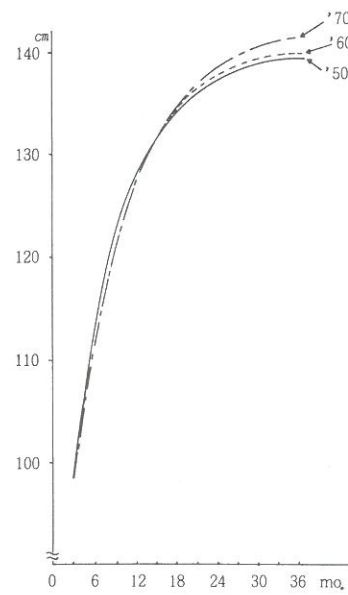


Fig. 2. Height at hip cross

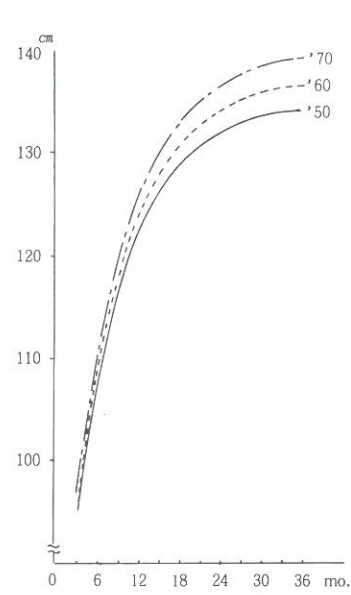


Fig. 3. Height of pin bone

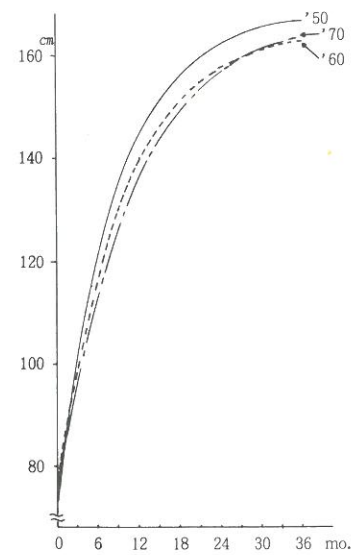


Fig. 4. Body length

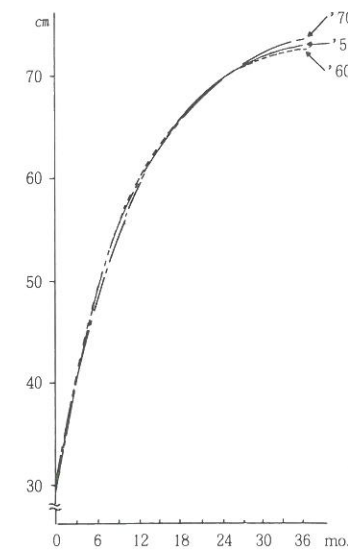


Fig. 5. Chest depth

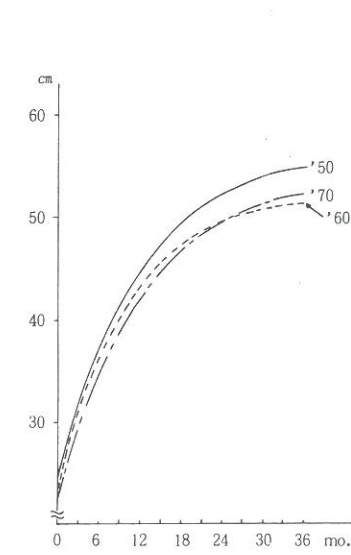


Fig. 6. Rump length

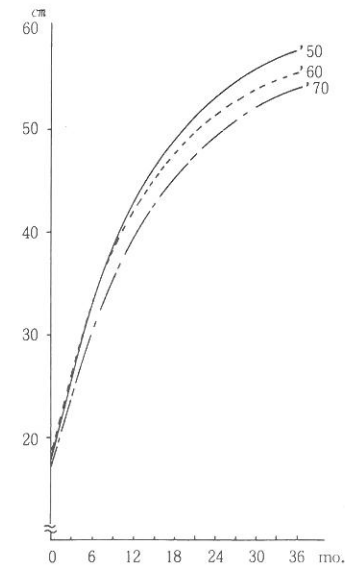


Fig. 7. Hip width

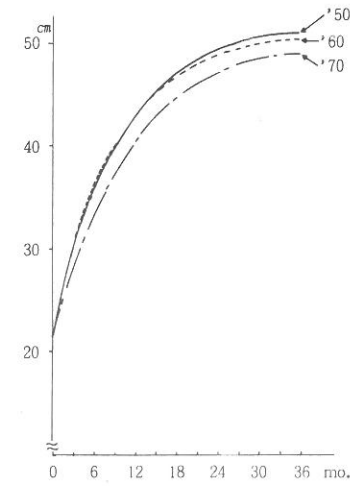


Fig. 8. Thurl width

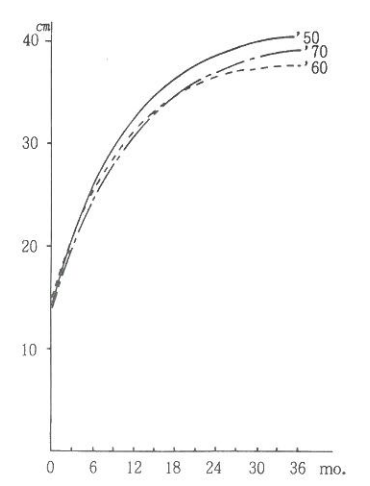


Fig. 9. Pin bone width

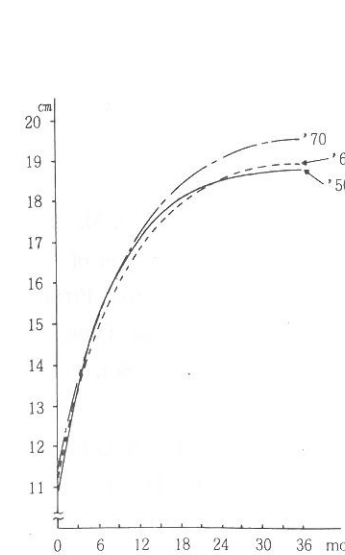


Fig. 10. Cannon circumference

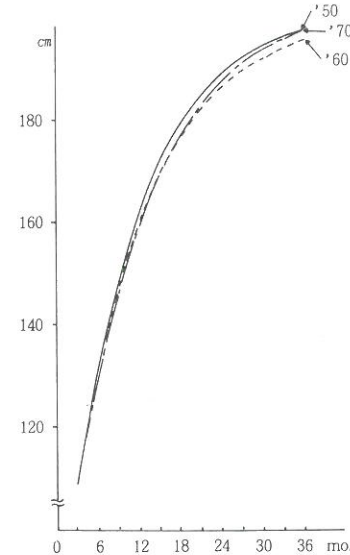


Fig. 11. Chest girth

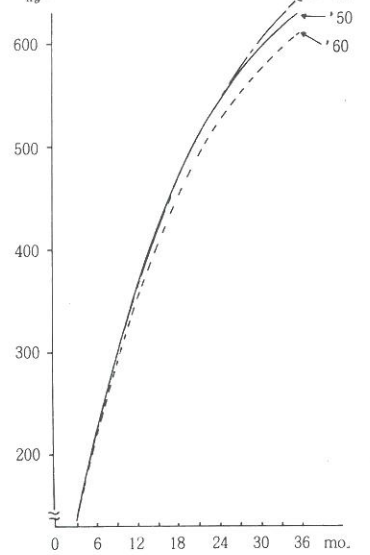


Fig. 12. Body weight

残差標準偏差は十字部高、坐骨高、胸深および胸囲で増加傾向が見られるが、尻長、腰角巾、腕巾および坐骨巾では大きな変化はみられなかった。

ダービン・ワトソン比の値は、体重を除いていずれの形質でもほぼランダムな時系列分布とみなし得ることが示唆された。

成熟速度については、体高、十字部高、坐骨高、体長、管囲および胸囲については、年代の経過に伴って低下する傾向を示した。このことは、上記の部位については導入種雄牛による体格上の影響がこの牛群内でプラトーになりつつあることを示すと推察される。

体重については、推定曲線式からの偏差は19002.67～6870.34、残差標準偏差でも36.20～45.62と他形質に比べ極めて大きくなり、タービン・ワトソン比は、0.74～1.20と明らかに正の自己相関を示していた。このことは、体重についてはこの曲線式による推定は多少の問題を含み育成期、成熟期の分離推定法あるいは、多項式による推定が望ましいことが示唆された。

表2に各部位の各月令における残差平均平方を示した。

十字部高、坐骨高および胸深は6か月令以降で誤差が小さくなるが一時的に24および27か月令で分娩の影響と思われる増加が見られた。

尻長、腰角巾、腕巾および坐骨巾は総じて早い月令で残差平均平方が小さくなり高い推定精度を有していることが示された。ただし、坐骨巾については21か月令以降月令の増加とともに残差平均平方の値は増大した。

表3に各月令・各部位の推定値を示す。

各部位における年代による推移を図1～12に示す。

光本らの報告¹⁰⁾で指摘されるように年代とともに体格水準は上昇していると推察されるが、本結果では、体高、体重および胸深は特異な推移を示した。これは1962年より行った後代検定事業供用種雄牛の影響が一部関与しているものと推察される。

腰角巾および腕巾については年代とともに推定値が下降し光本らの報告¹⁰⁾と一致した。

体長に関しては、50年代と60年代以降で大きく差が生じた。これは測定法の相異によるものと考えられる。

以上のように、推定式からの偏差、残差標準偏差および残差平均平方の結果から推測し、尻長、腰角巾および坐骨巾等は育成段階の比較的早い時期においても推定値からの誤差が小さく、選抜基準として用い得る

可能性が示唆された。

ここでは体格の面からの育成段階での選抜基準について論じたが、体型および産乳能力との関係についてはさらに検討が必要である。

謝 辞

本研究のとりまとめにあたり、ご指導並びにご校閲をしていただいた帯広畜産大学光本孝次教授に深く謝意を表します。

文 献

- 1) 光本孝次・加藤治二：導入育種下におけるホルスタイン AI 種雄牛の血統情報の分析。畜大研報, 11: 565 - 581 (1980)。
- 2) 光本孝次・三好俊三：乳牛の量的形質に対する統計的分析, V. 1971年全北海道ホルスタイン共進会の入賞傾向。畜大研報, 7: 589 - 593 (1973)。
- 3) 光本孝次・三好俊三・若林敏継：乳牛の量的形質に対する統計的分析, VI, ホルスタイン種雄牛の成長曲線の推定について。畜大研報, 7: 594 - 605 (1973)。
- 4) 光本孝次：乳牛の育種における戦略と組織。日畜会北海道支部会報, 22: 5 - 15 (1980)。
- 5) GRANTHAM, JR, K. A., J. M. WHITE and W. E. VINSON: Genetic Relationships between Milk Production and Type in Holsteins. J. Dairy Sci., 57: 1483-1488. (1974)。
- 6) HONNETTE, J. E., W. E. VINSON, J. M. WHITE and R. H. KLEWER: Prediction of Herdlife and Lifetime Production from First Lactation Production and Individual Type Traits in Holstein Cows. J. Dairy Sci., 63: 816 - 824. (1980)。
- 7) BROWN, J. E., H. A. FITZHUGH: A Comparison of Nonlinear Models for Describing Weight-Age Relationships in Cattle. J. Anim. Sci., 42(4): 810 - 818 (1976)。
- 8) 奥野忠一・芳賀敏郎・久米 均・吉沢 正：多変量解析法, 日科技連 (1971)。
- 9) 篠崎吉郎：生物現象のやさしい数理解析 - 1. 化

学と生物, 17(1): 48-50. (1979)。

- 10) 光本孝次・森 雅雄・辰己充弘・庄武孝義：乳牛の量的形質に対する統計的分析, I, 全十勝乳牛

共進会における育種傾向。畜大研報, 7: 71-87 (1971)。

Growth Pattern in Age Group and Growth Standard of Holstein Heifers*

Kazuyuki NISHIMURA, Akio SONE, Tatsushi TSUKAMOTO and Yasuhiro MINEZAKI

Using Holstein cows tethered in Hokkaido Prefectural Shintoku Animal Husbandry Experimental Station, growth patterns were analyzed so that examinations were made of the preparatory selection method of dairy heifers for herd replacement. Test cows were classified into the age groups of 1950's; 1960's and 1970's, whereby growth curves concerning 12 traits were computed using the asymptotic equation based on a mathematical model, $Y_{\alpha} = \beta_0 + \beta_1 \times \rho^{X_{\alpha}} + \epsilon_{\alpha}$. Then a comparative study was made of deviations of estimated values from real values as to growth for each month and each trait of the individual age group. The findings revealed that the physical features vary with the age group, with the indication of the reason resulting from a difference in method of herd replacement and effects of the matting system. The trend in deviation from the estimated equation of curves as well as information on residual mean squares further suggested that indexes of rump length, hip width, thurl width and pin bone width are useful among indexes of preparatory selection concerning physical features in the heifer stage.

* Statistical Analyses of the Selection of Dairy Heifers for Herd Replacement. I.

ホルスタイン雌牛の3および6か月令時体格と産乳形質の遺伝的パラメータ*

西村 和行 曾根 章夫 塚本 達 峰崎 康裕

北海道立新得畜産試験場にて22頭の種雄牛により生産されたホルスタイン雌牛162頭を用い一元配置分類法による分散・共分散分析により遺伝的パラメータの推定を行った。育成期の体格と一産次能力の遺伝率及び相関を、北海道庁電子計算課のACOS-4により算出した。3および6か月令時の用い得る同父半姉妹の体測定値の遺伝率は-0.0340~1.3652の範囲に推定された。同じく、一産次の産乳形質は、0.1643~1.5788と推定された。3および6か月令時の体格間の表型相関は、0.19~0.79の範囲であった。同様に、3および6か月令時の体格とその比率間の表型相関は、-0.63~0.76の範囲に推定された。また、3および6か月令時の体格又は、その比率と一産次の産乳形質間の表型相関は、-0.06~0.29の範囲であった。その遺伝相関は、-0.53±.28~0.94±.33であった。しかし、標準誤差が大きく、またいくつかの環境相関は遺伝相関より大きかった、このことは、3および6か月令時の体格と産乳能力の遺伝的関係を推定するのは困難を伴うことを示唆する。

体格と産乳能力との関連性は多く検討されてきた^{1, 2, 3, 4)}。特に、分娩前後の体格測定値と乳量との研究が報告されている^{5, 6, 7)}。しかし、多くは表型相関は高い場合もあるが、概して遺伝的改良に資することは少ないとされている。また、ブラウンスイスにおける報告でも外貌表型値と産乳能力の遺伝相関係数は、正ではあるが大きくはないと報告されている⁸⁾。

しかし、我が国では、種雄牛の評価のための群検定の組織化が為され始めたばかりの現状である。即ち、酪農家では、今だに後継雌牛予備選抜手段として若令期の成長および外貌表型を評価の要因とすることが多い。この点に関する我が国の検討は、まだ不十分であり、科学的裏付けも今だ十分とは言えない、そこで、後代検定等の能力推定の正確度が実用に用い得るようになるまでの予備的手段として、体格等の外貌表型値の持つ遺伝的意味の解明と産乳能力に対する関連性について検討した。

材料と方法

供試牛は1965年から1968年、1972年から1976年までに22頭の種雄牛により北海道立新得畜産試験場にて生産されたホルスタイン雌牛162頭を用いた。分析に供した形質は、体高、十字部高、体長、胸囲、胸深、胸巾、尻長、腰角巾、臍巾、坐骨高、管囲、体重の13形質と、十字部高、尻長、腰角巾、臍巾および坐骨巾の

体高比、十字部高および胸深の体長比、腰角巾および臍巾の尻長比、臍巾および坐骨巾の腰角巾比、坐骨巾の臍巾比、および一産次における305日成牛換算乳量、実総乳量、脂肪率および量、無脂固形分率および量、蛋白質率および量、搾乳期間および分娩時月令である。

各形質の遺伝率、形質間相互の表型、遺伝、環境相関は一元配置分類により分散・共分散分析による横内⁹⁾のプログラムを一部修正し、推定した。

観測値の構造模型は、

$$Y_{ijk} = \mu_i + S_{ij} + X_{ijk}$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$j = 1, 2, \dots, s$$

$$k = 1, 2, \dots, n_j$$

ただし、

μ_i : 第*i*形質についての全体の平均

S_{ij} : 第*i*形質についての*j*番目の父の効果

X_{ijk} : 第*i*形質についての*j*番目の父の*k*番目の子供に有効な効果

遺伝率は同父半きょうだい相関法により、その標準誤差はDICKERSONの方法¹⁰⁾により求めた。さらに表型、遺伝ならびに環境相関係数も同父半きょうだいの表型似通いから算出し、標準誤差はHAMMOND and NICHOLASの方法¹¹⁾により求めた。

計算は、北海道庁電子計算課ACOS-4により算出した。

* 乳用後継雌牛選抜に関する統計学的解析II.

結果と考察

各形質の遺伝率を表1に示した。

十字部高, 坐骨高, 胸深, 体長, 尻長, 腰角巾, 坐骨巾および十字部高, 尻長, 坐骨巾の体高比, 胸深の体長比, 並びに腰角巾, 腕巾の尻長比では, 月令の増加にともない遺伝率の値が大きくなったが, 他の形質および産乳形質の遺伝率からも, 種雄牛の年次効果, 一種雄牛当り娘牛の数の影響が推察された。

体格測定値の遺伝, 表型および環境相関係数を表2および表3に示した。

3か月令時で腕巾と十字部高, 坐骨高, 体長, 胸囲, 胸深, 尻長および腰角巾との間に遺伝相関を示したが, 6か月令では, ほとんどの部位間で遺伝相関が認められた。しかし, ほとんどのものが表型相関として評価すべきであると推察される。

体各部位間の比率の遺伝, 表型および環境相関係数を表4および表5に示した。

3か月令時では, 腕巾の体高比および十字部高の体長比に遺伝相関が認められたが, 6か月令時では, さらに, 十字部高, 尻長および腰角巾の体高比にも遺伝相関が認められた。しかし, 同様に表型相関として判断を下すのが妥当と考えられる。ただし, 腰角巾とその体高比, また腰角巾の体高比と腕巾の体高比の間に高い遺伝相関(.93~.98)が認められ, 強い遺伝的関係が推察された。

産乳形質についての遺伝, 表型および環境相関係数を表6および表7に示した。

3か月令時で, 脂肪率, 無脂固形分率および蛋白質率で, 十字部高, 腰角巾および体重で, .46~.65の遺伝相関係数が推定された。また腰角巾の体高比および腕巾の腰角巾比と蛋白質率で, -.53および.94の遺伝相関係数が推定されたが, いずれも表型相関係数の誤差が大であり, 環境相関係数が算出されていないことから, これらの形質間の遺伝的関係を認めるのは困難である。

6か月令時で, 蛋白質率および量と脂肪量において, 十字部高, 坐骨高, 胸囲, 胸深および尻長との間に, .55~.90の遺伝相関係数が示されたが, 表型相関係数の誤差が過大である。また管囲において, .49の遺伝相関係数が認められたが, 環境相関係数の値から, ほとんどがそれで説明し得ると推察される。

Table 1. Estimates of heritability at 2 stages of age of 13 size traits and ratio.

Traits	3 mo.	6 mo.
Wither Height (WH)	.2228 ± .26	.1964 ± .25
Height at Hip Cross (HHC)	.4348 ± .30	.5176 ± .31
Height of Pin Bone	.2006 ± .25	.8027 ± .35
Body Length (BL)	.4660 ± .30	.5441 ± .32
Chest Girth (CG)	.2024 ± .26	1.0248 ± .38
Chest Depth (CD)	.2181 ± .26	.6493 ± .33
Chest Width (CW)	.9832 ± .37	1.0447 ± .38
Rump Length (RL)	.3696 ± .29	.6719 ± .34
Hip Width (HW)	.4314 ± .30	.6029 ± .33
Thurl Width (TW)	1.0262 ± .38	1.0324 ± .38
Pin Bone Width (PBW)	.1149 ± .24	.5004 ± .31
Cannon Circumference (CC)	.5490 ± .32	1.3652 ± .40
Body Weight (BW)	.7846 ± .35	-.0737 ± .19
HHC/WH	-.0340 ± .20	.4918 ± .31
RL/WH	.0051 ± .21	.6671 ± .33
HW/WH	.7778 ± .35	.4353 ± .30
TW/WH	.8545 ± .36	.5921 ± .32
PBW/WH	.0202 ± .22	.1163 ± .24
HHC/BL	.6663 ± .34	.4165 ± .29
CD/BL	.0975 ± .23	.2270 ± .26
HW/RL	.5161 ± .31	.5605 ± .33
TW/RL	.0960 ± .23	.4973 ± .31
TW/HW	.3857 ± .29	.2166 ± .26
PBW/HW	.6340 ± .33	.3189 ± .28
PBW/TW	.2964 ± .27	.3189 ± .28

Table 2. Genetic (upper figure), phenotypic (middle fig.), and environmental (bottom fig.) correlations between size traits at 3 mo.

	HW	TW	CC	BW*
Height at Hip Cross (HHC)		.66 ± .28 .57 ± .15		
Height of Pin Bone (HPB)		.84 ± .40 .59 ± .14		
Body Length (BL)	.85 ± .33 .51 ± .14 .23 ± .52	.98 ± .19 .62 ± .14	.61 ± .32 .45 ± .14 .29 ± .34	
Chest Girth (CG)		.82 ± .42 .55 ± .15		
Chest Depth (CD)		.74 ± .39 .42 ± .15		
Chest Width (CW)				.67 ± .39 .47 ± .30
Rump Length (RL)		.96 ± .19 .56 ± .12		
Hip Width (HW)		.87 ± .14 .70 ± .09		
Thurl Width (TW)			.74 ± .20 .57 ± .13	.80 ± .42 .74 ± .33
Cannon Circumference (CC)				.68 ± .32 .60 ± .18

* BW: Body weight

Table 3. Genetic (upper figure), phenotypic (middle fig.), and environmental (bottom fig.) correlations between size traits at 6 months of age.

	CG	CD	CW	RL	HW	TW	PBW	CC*
Wither Height (WH)					.97 ± .46 .53 ± .13 .35 ± .47	.97 ± .42 .53 ± .14		
Height at Hip Cross (HHC)	.96 ± .43 .59 ± .29	.85 ± .28 .70 ± .15 .50 ± .84	.91 ± .23 .27 ± .19	.71 ± .29 .65 ± .14 .59 ± .74	.83 ± .26 .58 ± .14 .27 ± .67	.93 ± .18 .64 ± .14		.93 ± .12 .69 ± .10
Height of Pin Bone (HPB)	.73 ± .36 .56 ± .29	.80 ± .23 .70 ± .15	.61 ± .26 .19 ± .22	.76 ± .23 .19 ± .14	.72 ± .25 .64 ± .15	.77 ± .19 .70 ± .15		.79 ± .14 .66 ± .13
Body Length (BL)		.95 ± .33 .66 ± .18	.81 ± .25 .29 ± .19	.93 ± .31 .70 ± .18	.82 ± .35 .67 ± .18	.97 ± .23 .70 ± .16		.94 ± .12 .72 ± .82 .65 ± .12
Chest Girth (CG)		.97 ± .24 .75 ± .19	.80 ± .21 .54 ± .21	.81 ± .22 .56 ± .17	.73 ± .27 .63 ± .18	.75 ± .19 .59 ± .18	.64 ± .29 .52 ± .18	.75 ± .15 .60 ± .16
Chest Depth (CD)			.63 ± .26 .30 ± .19	.66 ± .23 .63 ± .12 .58 ± .45	.83 ± .17 .67 ± .10 .40 ± .49	.86 ± .13 .65 ± .12	.60 ± .29 .55 ± .13 .51 ± .34	.58 ± .22 .62 ± .15
Chest Width (CW)				.95 ± .17 .36 ± .18	.73 ± .23 .36 ± .18	.78 ± .17 .42 ± .19	.78 ± .25 .32 ± .18	.73 ± .17 .42 ± .21
Rump Length (RL)				.65 ± .24 .63 ± .12 .61 ± .38	.89 ± .11 .69 ± .10	.71 ± .23 .62 ± .11 .51 ± .33		.84 ± .14 .55 ± .15
Hip Width (HW)					.97 ± .08 .79 ± .07	.70 ± .24 .61 ± .11 .51 ± .30		.71 ± .19 .58 ± .13
Thurl Width (TW)						.71 ± .19 .71 ± .11		.79 ± .12 .68 ± .13
Pin Bone Width (PBW)								.64 ± .24 .50 ± .16

* CC: Cannon circumference

Table 4. Genetic (upper figure), phenotypic (middle fig.), and environmental (bottom fig.) correlations between size traits and ratios at 3 months of age.

	HW/WH*	TW/WH	HHC/BL	PBW*/HW	PBW/TW	TW/HW
Height at Hip Cross (HHC)						.84 ± .49 .04 ± .17 -.52 ± .43
Body Length (BL)	.70 ± .34 .15 ± .18					
Hip Width (HW)		-.65 ± .37 -.16 ± .17 .44 ± .63		-.75 ± .33 -.36 ± .16 .07 ± .62		
Thurl Width (TW)	.54 ± .20 .30 ± .20	.84 ± .16 .45 ± .17			-.89 ± .39 -.14 ± .19	
Cannon Circumference (CC)		.98 ± .22 .27 ± .18				
Body Weight (BW)		.84 ± .24 .27 ± .22				
HW/WH		.79 ± .17 .57 ± .14	-.71 ± .26 -.34 ± .18	-.63 ± .33 -.63 ± .19		
TW/WH			-.93 ± .19 -.36 ± .18			

* WH: Wither height PBW: Pin bone width

Table 5. Genetic (upper figure), phenotypic (middle fig.), and environmental (bottom fig.) correlations between size traits and ratios at 6 months of age.

	HHC/WH*	RL/WH	HW/WH	TW/WH	HHC/BL*	TW/RL	PBW/HW
Height of Pin Bone (HPB)				.86 ± .26 .20 ± .19			
Chest Girth (CG)			.61 ± .31 .33 ± .18	.68 ± .27 .23 ± .20			
Chest Depth (CD)			.88 ± .28 .30 ± .16 -.36 ± .65		.79 ± .36 .05 ± .19 -.94 ± .88		
Chest Width (CW)		.70 ± .27 .13 ± .22		.62 ± .28 .21 ± .20			
Rump Length (RL)		.94 ± .11 .66 ± .10 .11 ± .73					
Hip Width (HW)			.98 ± .10 .76 ± .06 .55 ± .24	.99 ± .17 .47 ± .13 -.31 ± .79	.85 ± .31 .23 ± .17 -.52 ± .70		
Thurl Width (TW)		.61 ± .26 .35 ± .19	.91 ± .18 .52 ± .13		.61 ± .29 .42 ± .17		
Pin Bone Width (PBW)	.80 ± .37 .13 ± .17 -.52 ± .54	.93 ± .24 .34 ± .15 -.49 ± .82					
Cannon Circum. (CC)	.72 ± .28 .17 ± .22	.73 ± .25 .13 ± .24	.72 ± .28 .25 ± .20	.93 ± .19 .31 ± .20			
HHC/WH							.99 ± .48 .08 ± .16 -.53 ± .43
RL/WH				.72 ± .23 .52 ± .13 .17 ± .53			.89 ± .41 .14 ± .17 -.56 ± .63
HW/WH				.93 ± .12 .70 ± .08 .46 ± .23	-.82 ± .33 -.39 ± .14 -.08 ± .37	.82 ± .33 .30 ± .15 -.15 ± .45	
TW/WH					-.85 ± .29 -.39 ± .14 .07 ± .51		

* WH: Wither Height, HHC: Height at Hip Cross, BL: Body Length

Table 6. Genetic (upper figure), phenotypic (middle fig.) and environmental (bottom fig.) correlations between size traits, ratios and milk characters at 3 months of age.

	FAT %*	SNF %*	PRO %*
Height at Hip Cross (HHC)	.64 ± .33 .11 ± .21		.64 ± .34 .04 ± .23
Hip Width (HW)	.60 ± .33 .15 ± .21		
Body Weight (BW)	.46 ± .29 .08 ± .24	.65 ± .35 .01 ± .21	.46 ± .29 .04 ± .25
HW/WH*			-.53 ± .28 -.06 ± .25
TW*/HW			.94 ± .33 .06 ± .23

* WH: Wither Height
TW: Thurl Width
FAT %: butter fat percentage
SNF %: solid-not-fat content
PRO %: protein content

Table 7. Genetic (upper figure), phenotypic (middle fig.) and environmental (bottom fig.) correlations between size traits, ratios and milk characters at 6 months of age.

	PRO %*	FAT Y.*	PRO Y.*
Height at Hip Cross (HHC)	.89 ± .25 .14 ± .23		.62 ± .30 .16 ± .24
Height of Pin Bone (HPB)	.90 ± .18 .22 ± .24	.77 ± .39 .26 ± .37	.80 ± .30 .29 ± .34
Chest Girth (CG)	.55 ± .25 .14 ± .26		
Chest Depth (CD)	.67 ± .26 .14 ± .23		
Rump Length (RL)	.59 ± .27 .20 ± .23		
Cannon Circumference (CC)			.49 ± .23 .24 ± .29 -1.05 ± .66

* FAT Y.: butter fat yield PRO %: protein content
PRO Y.: protein yield

3 および6か月令時における体格測定値およびその比率による産乳能力の推定は、ほとんど表型値によるものと考えられる。6か月令時までは、様々な要因に関わり合う産乳能力の推定は、困難を極めると推察される。従って、このような時期における選抜基準は、血統などの種雄牛の能力の外には、主に、成長および体格の相対的バランスという観点から検討を加える必要が示唆された。

謝 辞

本研究のとりまとめにあたり、ご指導並びにご校閲をいただいた帯広畜産大学光本孝次教授に深く謝意を表します。

文 献

- 1) WILK, J. C., C. W. YOUNG and C. L. COLE : Genetic and Phenotypic Relationships between Certain Body Measurements and First Lactation Milk Production in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 46: 1273-1277. (1963).
- 2) JOHANSSON, J. : The Relation between Body Size, Conformation and Milk Yield in Dairy Cattle. *J. A. B. A.*, 32(4): 421-435. (1964).
- 3) SCHWARK, H. J., M. JÄHNE und S. EBERT : Zusammenhänge zwischen der Körpermassenentwicklung weiblicher Jungrinder und der Milchleistung in der 1. Laktation. *Tierzucht*, 31(5): 208-210. (1977).
- 4) EVERETT, R. W., J. F. KEOWN and E. E. CLAPP : Relationships among Type, Production, and Stayability in Holstein Cattle. *J. Dairy Sci.*, 59: 1505-1510. (1976).
- 5) DAVID, CLARK, R. and R. W. TOUCHBERRY : Effect on Milk Production in Holstein Cattle. *J. Dairy Sci.*, 45: 1500-1510. (1962).
- 6) HARVILLE, D. A. and C. R. HENDERSON : Interrelationships among Age, Body Weight, and Production Traits during First Lactations of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 49: 1254-1261. (1966).
- 7) BRUM, E. W. and T. M. LUNDWICK : Heritabilities of Certain Immature and Mature Body Measurements and their Correlations with First-Lactation Production of Holstein Cows. *J. Dairy Sci.*, 52: 352-359. (1969).
- 8) VAN VLECK, L. D., P. J. KARNER and G. R. WIGGANS : Relationships among Type Traits and Milk Yield of Brown Swiss Cattle. *J. Dairy Sci.*, 63: 120-132. (1980).
- 9) 横内 圀生 : 分散・共分散分析による集団の遺伝パラメータ推定. 農林研究計算センター報告, A-11, 147-185. (1975).
- 10) DICKERSON, G. E. : Techniques for Research in Quantitative Animal Genetics. Techniques and Procedures in Animal Production Research, pp. 36-79, American Society of Animal Sci. (1963).
- 11) HAMMOND, K. and F. W. NICHOLAS : The Sampling Variance of the Correlation Coefficients Estimated from Two-fold Nested and Offspring-parent Regression Analysis. *Theret. Appl. Genet.*, 42: 97-100. (1972).

Genetic Parameters among the Body Size at Three and Six Months Old and Dairy Characters in Holstein Heifers.*

Kazuyuki NISHIMURA, Akio SONE, Tatsushi TSUKAMOTO and Yasuhiro MINEZAKI

Records on 162 Holstein cows born from 22 sires in the Hokkaido Prefectural Shintoku Animal Husbandry Experiment Station were used to calculate genetic parameters by variance-covariance analysis of one way classified data. Heritabilities of certain immature body measurements and their correlations with first-lactation production of Holstein cows were computed on an ACOS-4 electronic computer. Heritability from all available body measurements of paternal-sister at three and six months old ranged between -0.0340 and 1.3652. Similarly, milk characters at first-lactation were estimated to be between 0.1643 and 1.5788. Phenotypic correlations among body measurements taken at three and six months old varied from 0.19 to 0.79. Similarly, those between body measurements and their ratios at three and six months old varied from -0.63 to 0.76. The correlations between size traits or ratios at three and six months old and milk characters with first-lactation varied from -0.06 to 0.29. Genetic correlations between body measurements or their ratios at three and six months old and milk characters at first-lactation ranged from $-0.53 \pm .28$ to $0.94 \pm .33$. However, standard error was large and some environmental correlations were greater than genetic correlations. These results suggest that the estimation of genetic relationships between the body size at three or six months of age and milking abilities is difficult.

* Statistical Analyses on the Selection of the Dairy Heifer for the Herd Replacement. II.

— 短 報 —

とうもろこしサイレーズの切断長が
めん羊による消化率に及ぼす影響

出 岡 謙太郎 坂 東 健

とうもろこしサイレーズの切断長と消化率

Effect of Cut Length of Corn Silage
on Digestibility by Sheep

Kentaro DEOKA and Takeshi BANDO

とうもろこしサイレーズの切断長がめん羊による消化率に及ぼす影響について、GEASLER and HENDERSON¹⁾は切断長9mmと19mmでは9mmのほうが乾物消化率の低いことを報告している。一方、SUDWEEKS *et al.*²⁾は切断長6.3mm, 12.7mmおよび19.1mmでは可溶無窒素物(NFEと略す)の消化率は19.1mmが低かったが乾物や他の成分の消化率に差はなかったと報告している。

著者らもとうもろこしサイレーズの切断長がめん羊による消化率に及ぼす影響を検討したので報告する。

材 料 と 方 法

黄熟期に達したとうもろこし(品種ハイゲンワセ)を、同一圃場から同一日に自走式フォーレーズハーベスタを使用して収穫した。設定切断長は15.9, 4.8および9.5mmの3段階でこの順に同じタワーサイロに詰込んだ。供試したサイレーズ茎葉の切断長分布を表1に示した。収穫時雌穂割合から推定した全子実のうち、破碎されていた子実の割合は4.8, 9.5および15.9mmでそれぞれ95, 89および90%であった。サイレーズ

Table 1. Distribution of actual cutting length of corn silage stover

Set cutting length (mm)	Distribution (%) [*]				
	0 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~
4.8	69	13	6	4	8
9.5	25	49	8	6	12
15.9	21	14	14	38	13

* Percentage of air dried sample having a length within these range (mm)

の化学組成を表2に示した。

供試めん羊は去勢したサフォーク雑種4頭(体重58~65kg)であった。サイレーズの給与順序は9.5, 4.8および15.9mmのサイレーズの順であり、以下それ

ぞれ10mm区, 5mm区および15mm区とした。サイレーズの給与量は風乾物で体重の1.5%を目途とし, 1日1回午前9時に給与した。試験期間を通じ残飼はほとんどなかった。水と固型塩を自由摂取させた。めん羊は

Table 2. Chemical composition of corn silage of varying cutting length

Item	Set cutting length (mm)		
	4.8	9.5	15.9
DM (%)	28.5	27.1	26.2
pH	3.85	3.80	3.80
VBN (% total N)	4.8	3.5	4.5
Lactic acid	6.8	6.7	6.9
Acetic acid	1.6	0.9	1.2
Propionic acid	tr.	0	0
C. Prot.	9.4	9.1	9.3
C. Fat	3.8	3.5	3.9
NFE	59.3	62.4	60.1
C. Fib.	20.8	19.0	20.2
C. Ash	6.7	6.0	6.5

%DM except where otherwise stated

消化試験用ケージに収容し、予備期7日間、本期6日間の全糞採取法で行なった。

供試飼料および糞の一般成分分析はA. O. A. C. 法³⁾によった。サイレーズのpH値はガラス電極pHメータを用いて測定し、乳酸はBARKER and SUMMERSON 法⁴⁾により、揮発性脂肪酸は水蒸気蒸留後ガスクロマトグラフィにより、揮発性塩基態窒素(VBNと略す)は水蒸気蒸留法⁴⁾によりそれぞれ分析した。平均値の差の検定はTUKEYの方法⁵⁾によった。

Table 3. Digestibility, DCP and TDN of corn silage of varying cutting length

Item	Set cutting length (mm)			SE
	4.8	9.5	15.9	
Digestibility (%)				
DM	68.5 ^a	69.7 ^a	64.3 ^b	0.8
C. Prot.	56.7 ^a	58.1 ^a	50.8 ^b	1.3
C. Fat	85.5	86.9	84.8	0.9
NFE	75.9 ^a	77.8 ^a	72.9 ^b	0.5
C. Fib.	58.8 ^a	55.1 ^b	52.3 ^b	0.9
DCP (% DM)	5.3 ^a	5.3 ^a	4.7 ^b	0.1
TDN (% DM)	69.8 ^a	71.1 ^a	66.6 ^b	0.6

Values in each line with unlike superscripts are different ($P < .05$)

結果と考察

1日1頭当り乾物摂取量は5mm区、10mm区および15mm区でそれぞれ941、921および891gで、区間に差は認められなかった($P > 0.05$)。体重に対する乾物摂取量の割合は各区とも1.5%であった。

乾物と各成分の消化率、可消化粗蛋白質(DCPと略す)および可消化養分総量(TDNと略す)を表3に示した。乾物、粗蛋白質およびNFEの消化率は15

mm区より5mm区および10mm区が高かった($P < 0.05$)。粗繊維の消化率は10mmおよび15mm区より5mm区が高かった($P < 0.05$)。粗脂肪の消化率は区間に差が認められなかった($P > 0.05$)。各成分の消化率の差を反映しDCPとTDNは15mm区より5mm区および10mm区が高かった($P < 0.05$)。以上の結果から、とうもろこしサイレーズの切断長がめん羊による消化率、DCPおよびTDNに影響を及ぼすことが示された。切断長の短いほうが消化率の高いのは、原料の細切によりとうもろこしサイレーズ片の表面積が増大し、第一胃内微生物による発酵、分解を受けやすくなったためと考えられる。乾草を細かくすると消化管内通過速度が増し第一胃内微生物による発酵、分解を受ける時間が短くなるので粗繊維やセルロースの消化率は低下することが知られている⁶⁾。本試験では最も短い5mm区の粗繊維の消化率が高かった。これは5mm区の切断長では消化管内通過速度をはやめるほどの細かさでなかったためと思われるが、乾草ととうもろこしサイレーズの飼料形態の違いもあり検討が必要である。

とうもろこしサイレーズの切断長がめん羊による消化率に及ぼす影響について、GEASLER and HENDERSON¹⁾は乾物含量30.7および43.3%でそれぞれ設定切断長9mmおよび19mmのものでは、自由採食量(voluntary feed intake)は9mmが高かったが、乾物消化率は9mmのほうが低かったと報告している。一方、SUDWEEKS *et al.*²⁾は水分含量22~23%で設定切断長6.2、12.7、および19.1mmのものを体重の2%与えた結果、NFEの消化率は19.1mmで低下したが乾物や他の成分の消化率に差はなかったと報告している。前者の結果と本結果と異なったのは、本試験では各区とも摂取量が体重の1.5%と制限給与であったのに対し、自由採食量という飽食レベルの摂取量であったことやサイレーズ乾物含量が本試験より高いことなどが原因と思われるが詳細は不明である。後者の結果について、NFEの消化率が切断長の短いほうが高いこと、そして粗脂肪の消化率は切断長による差がないことは本結果と一致したが、乾物、粗蛋白質および粗繊維の消化率には差がなく本結果と異なった。彼らの方法は、とうもろこしサイレーズの単一給与ではなく、とうもろこしサイレーズ90.5%にひき割りとうもろこし(ground corn)、綿実粕、カルシウムなどを9.5%加えたcorn silage dietの消化率を求めており、とうもろこしサイレーズ自体の差が現われにく

くなったものと思われる。

本試験では、サイロの都合で前述のような実験計画となり、試験処理としてのサイレーズの切断長とサイレーズのサイロ内層間差、埋蔵期間として試験時期が交絡している。サイレーズのサイロ内層間差と埋蔵期間については、乳酸発酵の十分な牧草サイレーズではこれらによる一般成分と品質の変動はほとんど認められないという報告⁷⁾がある。本試験のとうもろこしサイレーズは各区とも乳酸発酵は十分であり(表2)、これらの影響はほとんどなかったものと思われる。しかし、試験時期の影響についてはこれを解析することは不可能であり、これらの交絡のない実験計画法でさらに検討する必要がある。

文 献

- 1) GEASLER, M. R. and H. E. HENDERSON: Corn silage maturity, fineness of chop and metabolic parameters. J. Anim. Sci. (Society Proceedings), 31, 242. (1970)
- 2) SUDWEEKS, E. M., L. O. ELY and L. R. SISK: Effect of particle size of corn silage on digestibility and rumen fermentation. J. Dairy Sci. 62, 292-296. (1979)
- 3) ASSOCIATION of OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS: Official methods of analysis. 9th ed. 283-296. Washington, D. C. (1960)
- 4) 大山嘉信: 動物栄養試験法(森本宏監修). 初版, 412-427. 養賢堂, 東京. (1971)
- 5) 吉田 実: 畜産を中心とする実験計画法. 初版, 68-87. 養賢堂, 東京. (1975)
- 6) MEYER, J. H., R. KROMANN and W. N. GARRETT: Physiology of digestion in the ruminant. 262-271. Butterworths, London. (1965)
- 7) 大山嘉信・井上司朗・小川キミエ: サイレージ調製実験の再現性・品質と埋蔵期間およびサイロ内部位との関係一. 畜試研報, 17, 47-58. (1968)

場外学術雑誌掲載論文抄録

3 か年間貯蔵したオーチャードグラス
乾草の飼料価値変化について

住 吉 正 次

Variations of Nutritive Value of Orchardgrass Hay
During the Three Year Storage Period

Masatsugu SUMIYOSHI

日本草地学会誌 第25巻第4号 367~371 (1980)

牧乾草の貯蔵期間中における飼料価値変化を検討するため、1973年に出穂期のオーチャードグラス1番草(北海道在来種)を梱包乾草に調製し、木造の2階建て畜舎に保存した後、1・10・14・24・36か月目の貯蔵乾草について化学分析およびめん羊による消化試験を行なった。貯蔵乾草のCWおよびADF含有率は1年間に1.56および0.48%ずつ増加することが認められたが、各成分消化率、DE、DCPおよびTDN含量について、それぞれ貯蔵月数に対する回帰分析を行

ない係数を検定した結果、いずれの組成についても直線回帰は適合するが、回帰係数はすべて0であった($p > 0.05$)。24か月目の貯蔵乾草と、'75年に無降雨・好天下で調製した乾草('73年と同じ草種・圃場・生育時期)を比較したが、DCPおよび粗蛋白質消化率を除いて両者の間に有意差が認められなかった。36か月目の貯蔵乾草のめん羊による採食量は、'75年に調製し、12か月貯蔵された乾草に劣らなかった。

粗飼料と濃厚飼料の給与割合がウシ第一胃内
揮発性脂肪酸の生産に及ぼす影響

和泉康史

Influence of Forage to Concentrate Ratio on
VFA Production in the Rumen of the Cow

Yasushi IZUMI

日本畜産学会報 第50巻第7号 443~452 (1979)

第一胃フィステルを装着したホルスタイン種の成雌牛4頭を供試し、乾草、牧草サイレージおよびとうもろこしサイレージの各粗飼料と濃厚飼料の給与割合(100:0, 75:25, 50:50, 25:75)が、第一胃内揮発性脂肪酸(VFA)の生産ならびに第一胃内性状に及ぼす影響の相違について比較検討した。その結果次のような知見を得た。1) 第一胃内pHは、粗飼料が乾草の場合、濃厚飼料の給与割合の増加に伴い直線的な低下を示した。2) 第一胃内アンモニア態窒素濃度は、乾草の場合、濃厚飼料の増加により直線的な

上昇を示したが、牧草サイレージの場合では、逆に減少を示した。3) 第一胃内VFA濃度は、両サイレージの場合、濃厚飼料の増加に反比例して減少した。4) 第一胃内各VFAの割合では、乾草の場合、濃厚飼料の増加とともに酢酸は減少し、酪酸およびイソバレリアン酸が増加した。一方、とうもろこしサイレージの場合、その増加とともに酪酸は減少を示したが、牧草サイレージの場合には、各VFAと濃厚飼料の給与割合との間に、特に一定の関係は認められなかった。

技術組立研究へのシミュレーション

手法の適用

— 肉用牛大規模繁殖経営の営農技術の評価と改善 —

池田 弘 清水 良彦 吉田 悟

Application of Computer Simulation Method
for Study on Farm Operation System

— Assessment and improvement of feed and
management of beef cattle herd —

Hiroshi IKADA, Yoshihiko SIMIZU
and Satoru YOSHIDA

農事試験場研究報告 第32号 1-92 (1980)

ヘレフォードの大規模繁殖経営の確立に資するため、個々の実用化技術を総合的に組立てて実証を行なう、いわゆる実用化技術組立試験を実施してきた。しかし、従来、技術組立試験研究は一種の事例試験に終り、問題点の提起にとどまることが多かった。そこで、従来の欠点を克服するために、シミュレーション手法を導入し、実証試験の中間年次で実証中の営農技術の評価し、改善すべき技術については設計変更を行なうことにより、研究の効率化を図るとともに、最終的には、シミュレーション手法によるテクノロジー・アセスメントを行なって、実証試験の成果に多くの情報を付与することにより、成果に普遍性を与え、営農技術の普及を円滑にしようとした。

作成したシミュレーション・モデルは、実証値とほぼ一致し、現実の活動を表現する上で信頼性が高いと判断された。実証試験で想定している営農技術の評価をシミュレーション手法で行なった結果、技術的観点から次の諸点が明らかになった。技術的には、実証試

験の技術体系で80haまでは規模拡大できる。また、草地の利用方法は、牧草生育の良好な年には兼用地を採草重点に、生育不良な年には兼用地を放牧重点に利用する運営方式をとることが望ましい。子牛の生産率を4%ずつ向上することによって、年間の所得が約30万円増加する。草地の施肥水準は、あまり高めると経営費が増加し、逆に所得は減少する。

しかし、繁殖事業経営を成立させるには、これらの技術的改善だけでは目標とする所得確保は無理があり、価格保証制度を導入すべきである。価格保証のない現段階で、ヘレフォード肉用牛生産経営を成立させるには、繁殖育成経営か繁殖肥育経営を導入する必要がある。以上の結論は、実証試験に反映され、設計変更と実証を行なった。このようにして、シミュレーション手法は実証試験と結合して、研究効率を高めることができ、農業への技術普及に際しての営農指針作成に役立てることができるものと考えられる。

自走式フォレージハーベスタの広域集団利用と
サイレージ用とうもろこしの収穫調製技術

荻間 昇 田辺 安一 出岡健太郎
坂東 健 玉木 哲夫 渡辺 寛

北農 第46巻第9～11号 (1979)

課題；自走式フォレージハーベスタの広域集団利用によって、多収高品質のとうもろこしサイレージを確保するための技術並びに経営条件を明らかにする。

方法；自走式フォレージハーベスタ利用の先進地における、栽培技術、収穫時の熟度と収量、収穫作業体系と機械利用経費等の実態調査。

結論；自走式フォレージハーベスタは従来のけん引式に比べて作業能率が向上し、機械利用経費も低減す

るが、気象条件に適合する品種選択や適切な栽植密度の確保等の栽培技術に欠陥があり、収穫時の熟度、収量並びにサイレージ品質を低位なものとしている。集団利用構成農家のサイレージ品質、収量の向上並びに収穫作業機の機械経費を低減させるためには、品種選択や栽植密度等の栽培技術の改善による収量の向上、収穫適期期間の拡大が必要であり、この面での改善の余地が大きい。

Effect of Feeding Frozen Silage on the Milk
Production of Dairy Cattle

Masahiro OKAMOTO

凍結サイレージの給与が乳生産に及ぼす影響

岡本全弘

Jpn. J. Zootech. Sci. Vol 51(6) 417～421 (1980)

凍結したサイレージの給与が乳生産に及ぼす影響を知るため、ホルスタイン種の泌乳牛6頭を供試し、反転飼養試験法にて泌乳試験を実施した。供試したサイレージは水分含有率78%、乾物中の可消化エネルギー含量2.96 Mcal/kgのチモシーサイレージである。サイロから取り出したサイレージは二分し、片方を屋外に放置することにより凍結させた。凍結サイレージの平均温度は約-10℃で、対照区のサイレージの平均温度は約2℃であった。飼料や可消化栄養素の摂取量は

処理間に差はなく、飼養標準の要求量を満たしていた。凍結サイレージを給与した試験区の牛は対照区の牛に比べて、実乳量、FCM量、乳蛋白質量および乳脂肪量が有意に低かった。処理間のHeat of warmingの差は1日1頭当り3 Mcal以上に達したものと計算された。乳牛に凍結状態にある高水分サイレージを多量に給与する際のHeat of warmingは、乳量を低下させる程度に大きなものと考察した。

新得畜試研究報告 No. 11 1981. 3.

昭和56年3月20日 印刷
昭和56年3月30日 発行

編集兼
発行者 北海道立新得畜産試験場
北海道上川郡新得町
Tel (4)5321

印刷所 ソーゴ印刷株式会社
帯広市西16条北1丁目
Tel 0155(代)24-1281
