

黒毛和種育成牛の越冬飼育におけるトレンチ型簡易シェルターの効果

柳田宏一・内村利美・鈴木恵子*・萬田正治**・黒肥地一郎**

(入来牧場・**家畜管理学研究室)

昭和58年8月10日受理

The Effect of Trench Typed Simple Shelter on the Growth of Japanese Black Cattle in Wintering

Kōichi YANAGITA, Toshimi UCHIMURA, Keiko SUZUKI*

Masaharu MANDA** and Ichirō KUROHIJI**

(Iriki Livestock Farm, **Laboratory of Animal Management)

緒 言

肉用牛の生産において、一般に放牧は舎飼より生産費が少なく省力的であるため、できるだけ長期放牧する方が、コストダウンの面から有利とされてきた。このような放牧期間の延長の最終段階として、周年放牧方式が考えられている^{3,5,6,7,8)}。しかし、周年放牧ではとくに冬季の苛酷な自然条件により、育成牛の発育停滞や成牛の体重減少がひきおこされやすく、このため、冬季放牧技術の確立に関する研究が重要視されてきた^{1,3,5,7,8,15,16,18)}。このことは西南暖地においても例外とはいえず、冬季放牧による発育停滞が依然としてみられている。

これまでの冬季放牧に関する研究は、主として飼料不足を克服するための飼料面に関するものが多く¹⁶⁾、防寒対策としての避難施設等に関するものは、簡素な防風壁や雨よけの屋根ならびに避難林の利用に関する研究のみ^{9,10,14,17,19,20)}、全般的に遅れているといわざるをえない。三村¹²⁾や岡田¹⁷⁾も、育成牛の発育については飼料不足のほかに寒冷ストレスの影響が大きいことを指摘しているように、保温効果をもった避難施設の利用についての検討が急務となっている。なお、この場合の避難施設は、コストダウンの観点から、簡易で省資源的なものが望ましい。

以上のような観点から、本研究では傾斜地に設けた省資源的で洞窟構造をもつ、トレンチ型簡易シェルターを考案し、この利用が冬季屋外飼育における黒毛和種育成牛の発育に及ぼす影響について検討した。

材 料 と 方 法

1. 供試牛および試験期間

供試牛の品種は黒毛和種で、Table 1 に示すように、A区では平均9カ月齢の雌牛4頭と去勢牛3頭の計7頭、B区では平均5カ月齢の雌牛4頭と去勢牛5頭の計9頭で、合計16頭を用いて行った。ただし、1333号の個体は慢性疾病牛のため、発育成績については除外した。これらの供試牛は、昭和56年11月23日から7日間予備放牧した後、11月30日に試験を開始した。試験期間は、昭和56年11月30日から昭和57年3月23日までの114日間とした。

2. 施設および管理方法

供試牛は Fig. 1 に示すような、鹿児島大学農学部附属農場入来牧場の南側斜面のパドックに収容し、A区には7頭、B区には9頭をそれぞれ放飼した。シェルターの構造は、斜面にブルドーザーで幅2m、奥行き7m、入口付近の高さ1.5m、奥付近の高さ2.2mの溝を掘り、上部は雑木やススキおよびポリ塩化ビニールフィルムで屋根をふいた。これは、両区の頭数が容易に入れられる大きさであった。シェルター内に排泄物がたまってきたさいには糞出しを行い、敷料(ススキ)を入れ替えた。

飼料の給与は、濃厚飼料として Table 2 のような成分の若令牛育成用配合飼料を1日1頭当り2kg、毎日午前9時に給与した。サイレージは自由採食とし、残食量を毎日測定した。給与したサイレージの種類および栄養成分は Table 2 のとおりであった。このほかに、カルシウム剤を微量与え、鋳塩を常備し自由に舐塩させ、水も自由に飲水させた。

3. 気象条件

試験期間中の気象条件は、シェルター内外における

本研究の概要は西日本畜産学会第33回大会(長崎市1982年11月10日)において発表した。

* 千本松牧場 (Senbonmatsu Livestock Farm)

第1表 供試牛の概要
Table 1. Epitome of cattles used for examination

区 Paddock	性 Sex	個体番号 Cattle no.	開始時月齢 Age in months at beginning	開始時体重 Body weight at beginning (kg)	父牛 Bull
A	♀	1325	9.5	200	吉一 Kichiichi
	♀	1330	9.1	186	
	♀	1331	9.1	180	
	♀	1332	9.1	215	
	♂	1329	9.1	202	
	♂	1333*	8.9	163	
	♂	1334	8.6	218	
B	♀	1339	5.4	131	田安光 Tayasuhikari
	♀	1340	5.4	110	
	♀	1343	4.8	115	
	♀	1350	4.0	104	
	♂	1337	5.8	117	吉一 Kichiichi
	♂	1338	5.7	153	
	♂	1342	4.8	120	田安光 Tayasuhikari
	♂	1346	4.5	127	
	♂	1348	4.1	117	

* 慢性疾病牛のため発育データから除外

* Growth-datum was excepted for the chronicity.

最高気温、最低気温、湿度（午前9時）および風力について調査した。シェルター内の気象条件は、シェルターの中央部に設置した最高最低温度計および乾湿度計によってそれぞれ測定した。外気の気象条件はパドック中央部に設置した百葉箱内の自動記録温湿度計によって測定した。風力はシェルター内についてはB区のシェルター内中央上部の微風計で、外気についてはパドック中央部に設置した風速計でそれぞれ自動記録した。また、行動調査時のみ、B区のシェルター内に自動記録温湿度計を設置し、行動調査中のシェルター内の温湿度の変化を記録した。

4. 発育成績

発育成績は、体重を2週間毎に、他の11体格部位を4週間毎に測定することにより調査した。

5. トレンチ型簡易シェルターの利用率

シェルターの利用率は、1カ月に1回、24時間の行動調査を行うことによって調査した。行動調査は、各牛体にスプレーペンキで番号をつけ、それぞれの個体のいる位置を10分毎にチェックすることによって行った。そのさい人の影響を少なくするため、通常はパドック前に設置した廃車から観察を行った。夜間の観察は、観察時のみ、懐中電燈で照らして行った。

結 果

1. トレンチ型簡易シェルター内の環境効果

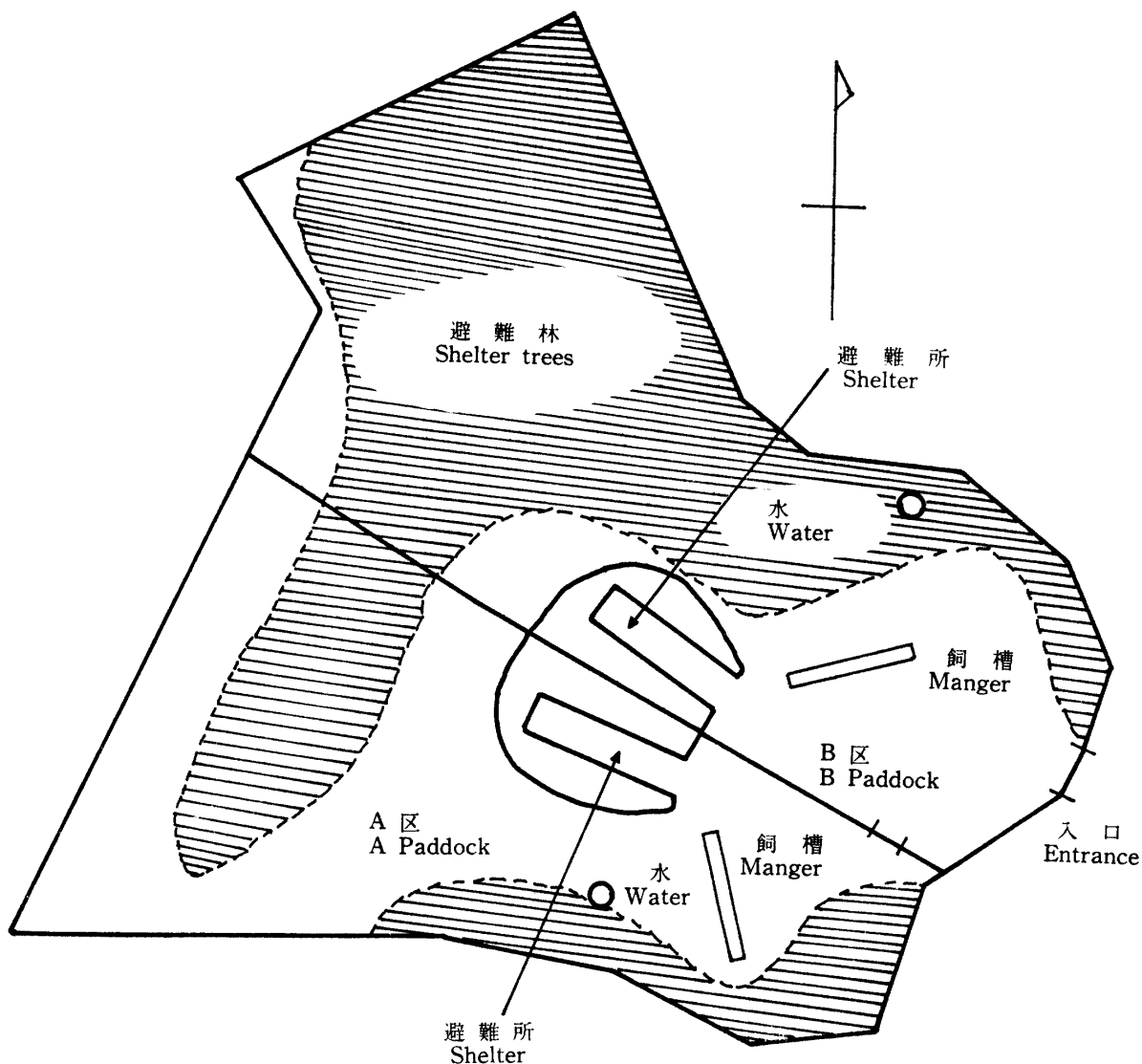
1) 最高気温および最低気温

最高気温の日変化を Fig. 2 に示した。シェルター内の最高気温はA区とB区のシェルター内の平均値で表わしており、また、斜線部はシェルター内が外気を上まわったさいの差を示している。全試験期間中の平均値では、シェルター内が12.3°Cで外気の11.5°Cよりも0.8°C高い値を示したが、有意な差は認められなかった。しかし、気温の低い時や前日より著しく気温が低下した時には、外気に比してシェルター内が著しく高い値を示した。

最低気温の日変化を Fig. 3 に示した。全試験期間中の平均値では、シェルター内が5.0°Cで、外気の2.0°Cより3.0°C高い値を示し、有意な差が認められた ($p < 0.01$)。また、最高気温と同様に、気温の低い日や日較差の大きい時には、シェルター内と外気との差が著しく大きくなった。

2) 湿度

午前9時における湿度の日変化を Fig. 4 に示した。シェルター内はたえず70%以上の高湿度を示してお



第1図 トレンチ型簡易シェルターによる越冬試験地の概略図

Fig. 1. General map of paddock with trench typed simple shelters in wintering test.

総面積	2168.6 m ²	
Gross area		
A 区	960.0 m ²	B 区 1208.6 m ²
A Paddock		B Paddock

り、全試験期間中の平均値においても、外気に対して有意に高い値を示した ($p < 0.01$).

3) 風力

試験期間中の風速は、シェルター内では微風計も作動しないような、ほぼ無風の状態で、全試験期間中の平均風速においても、シェルター外の 0.37 m/sec より有意に小さい値を示した ($p < 0.01$).

2. 発育

雌牛と去勢牛のそれぞれの増体成績を Fig. 5 および Fig. 6 に示した。実線で表わしている増体成績は、

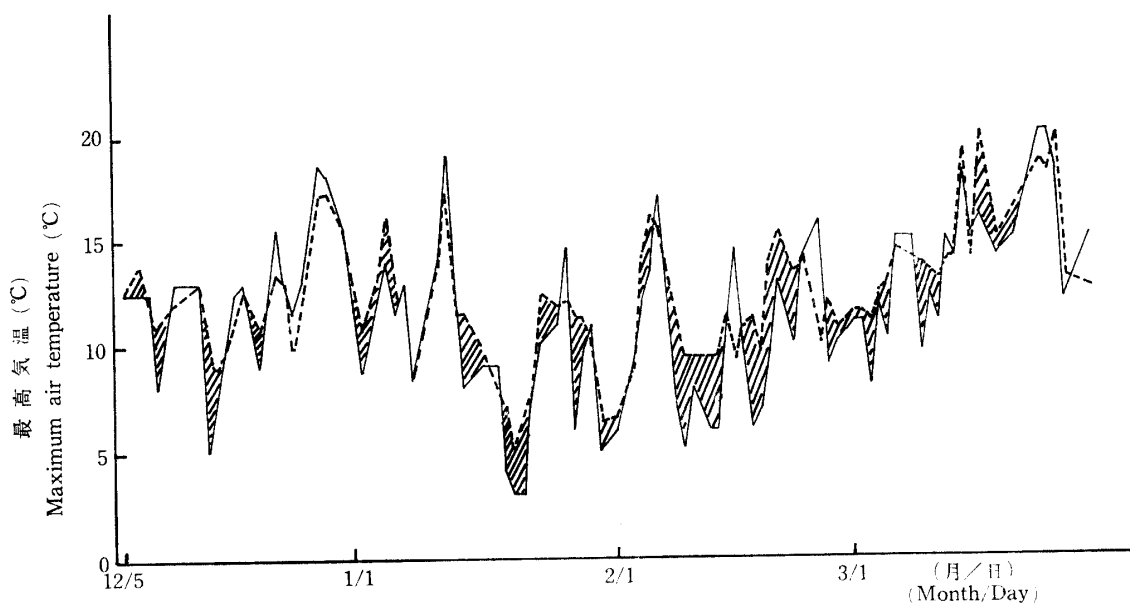
その月齢における実測値の平均で示した。

雌牛において、B区は試験開始時に放牧牛の標準発育⁴⁾よりも、約1カ月遅れており、ほぼ下限線であったが、試験中に遅れをとりもどす傾向がみられ、試験終了時には中線と下限線の間程度にまで回復した。A区は発育の遅れが少なく、試験終了時には中線を上まわった。

去勢牛においては、放牧牛の標準発育が種雄育成牛のものしかなく、また、8カ月齢までのデータしかないので、去勢牛の標準発育との比較はできなかった

第2表 供試飼料の栄養成分
Table 2. Chemical component of feed used for examination

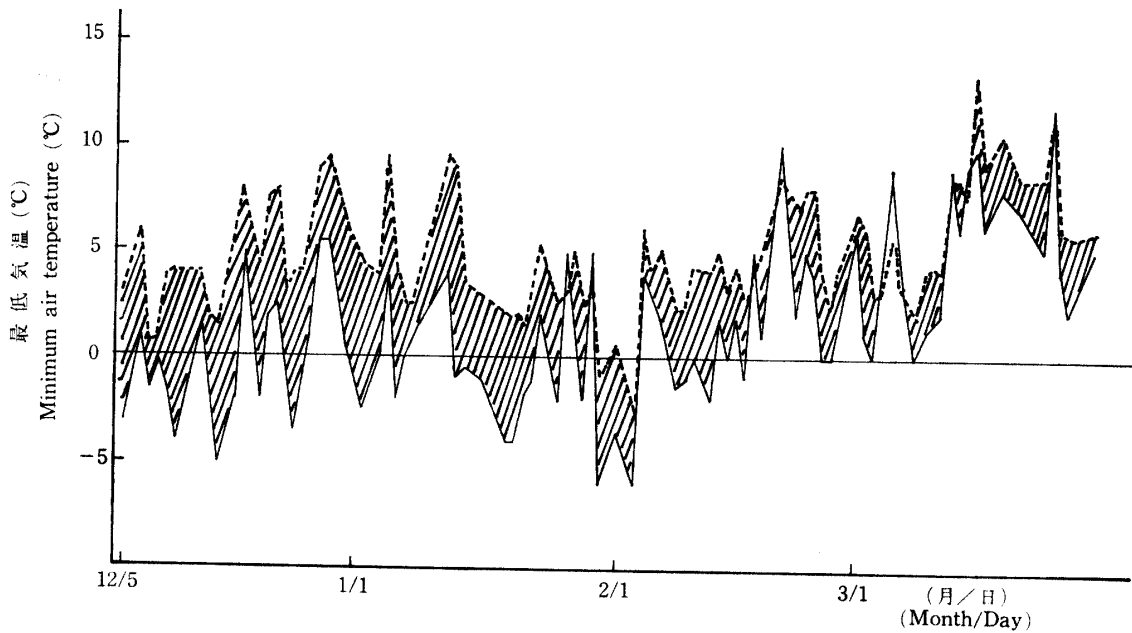
飼料と給与時期 Feed and feeding time	飼料成分 Chemical component of feed	粗たん白	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	粗灰分	水分	TDN	DCP	
		Crude protein	Crude fat	Nitrogen free extract	Crude fiber	Crude ash	Moisture			
		%	%	%	%	%	%	%	%	
濃厚飼料 Concen- trate	全期間 Whole term	15.93	2.64	56.12	5.31	6.47	13.53	70.00	13.00	
サイレージ Silage	イタリアン ライグラス Italian ryegrass	12月 Dec.	3.53	1.15	9.26	6.22	3.03	76.81	16.14	2.61
		1月 Jan.	4.67	1.69	9.64	6.69	3.71	73.60	18.60	3.46
		2月 Feb.	4.20	1.33	11.31	6.48	3.47	73.21	18.60	3.11
	ソルゴー Sorghum	3月 Mar.	2.36	0.86	6.03	7.30	2.44	81.03	13.36	1.75
		1月 Jan.	2.99	1.01	9.16	6.35	2.98	77.51	12.57	1.52
		2月 Feb.	3.96	1.27	11.56	8.50	3.43	71.28	16.24	2.02
		3月 Mar.	2.08	0.75	12.70	7.53	1.83	75.11	16.30	1.19
トウモロコシ Corn										



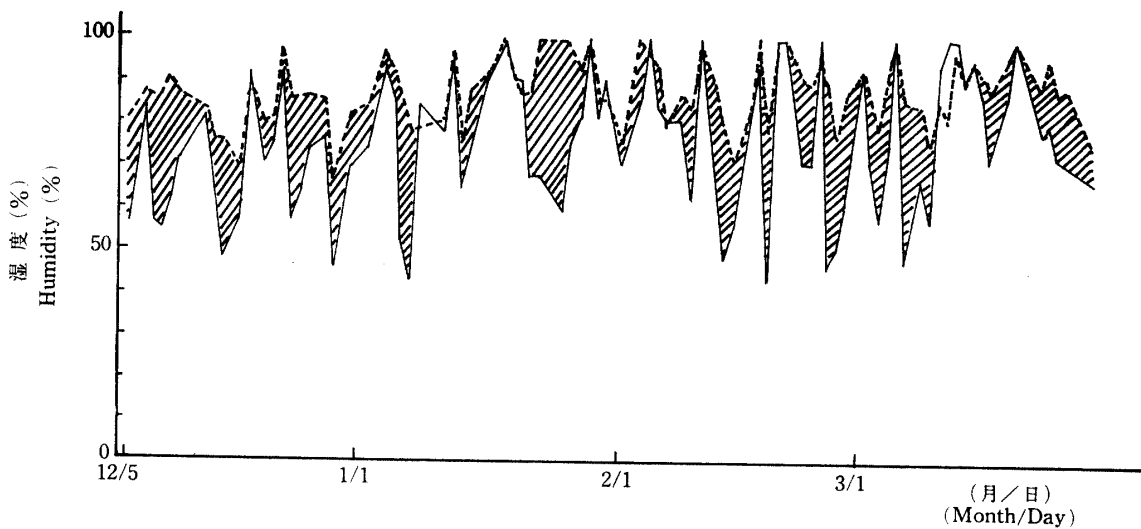
第2図 シェルター内外での最高気温の日変化
Fig. 2. Diurnal changes of maximum air temperature in the shelter and outside.
 ——— 外気温 Outside air temperature
 - - - - - シェルター内の気温 Air temperature in shelter

が、雌牛とはほぼ同様に増体効果が認められ、发育標準値近くに達したと思われる。なお、骨格の发育を示す、体高や体長など11部位の測定値についても、体重の場合とはほぼ同様の傾向を示した。

日平均増体量はA区で雌牛が0.643 kg、去勢牛が0.693 kg、B区で雌牛が0.616 kg、去勢牛が0.696 kgであった。雌牛においてはA区で標準(0.483 kg)よりも有意に高く($p < 0.01$)、B区の雌牛に対しても有意



第3図 シェルター内外での最低気温の日変化
 Fig. 3. Diurnal changes of minimum air temperature in the shelter and outside.
 ——— 外気温 Outside air temperature
 - - - - - シェルター内の気温 Air temperature in shelter



第4図 シェルター内外での湿度の日変化
 Fig. 4. Diurnal changes of humidity in the shelter and outside.
 ——— 外気湿度 Outside humidity
 - - - - - シェルター内の湿度 Humidity in shelter

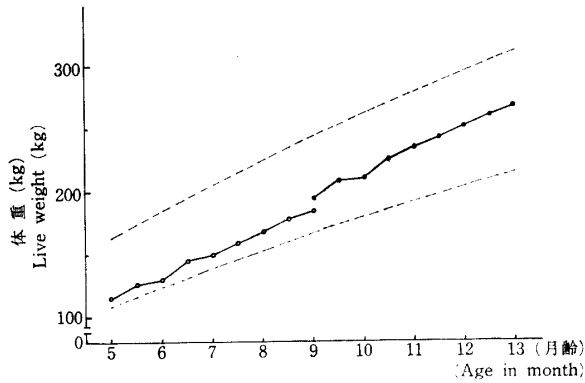
に高かった ($p < 0.05$). B区の雌牛と標準 (0.584 kg) との間および去勢牛のA区とB区の間には有意な差は認められなかった。

3. 養分摂取量および飼料要求率

1日1頭当りの養分摂取量の推移を Fig. 7 に示した。サイレージの品質の変化により、それぞれ多少の変動はみられるが、飼養標準における養分要求量をほ

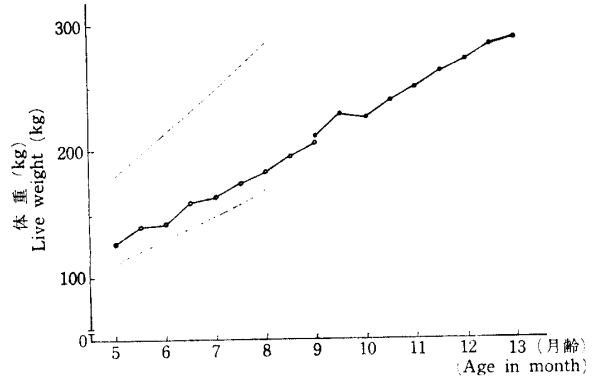
ぼ満たしていた。

以上の養分摂取量と増体量より求めた1頭当りの飼料要求率の推移を Fig. 8 に示した。B区において、6カ月齢および7カ月齢の時に、著しい飼料要求率の増加がみられるが、6カ月齢においては、体重測定が採食前に行われたことにより、体重測定値が低くなったためである。7カ月齢における増加は、この時期に最



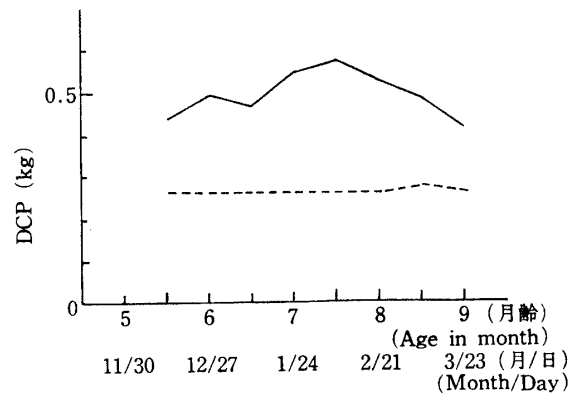
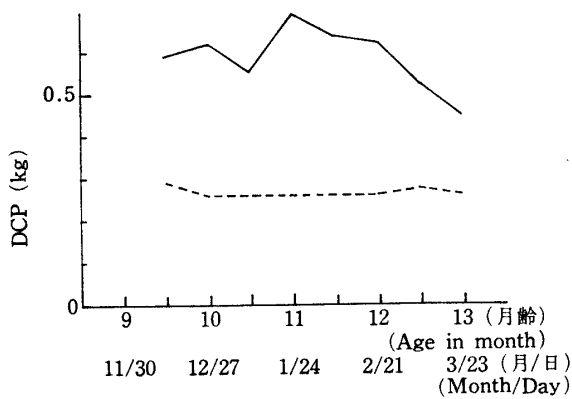
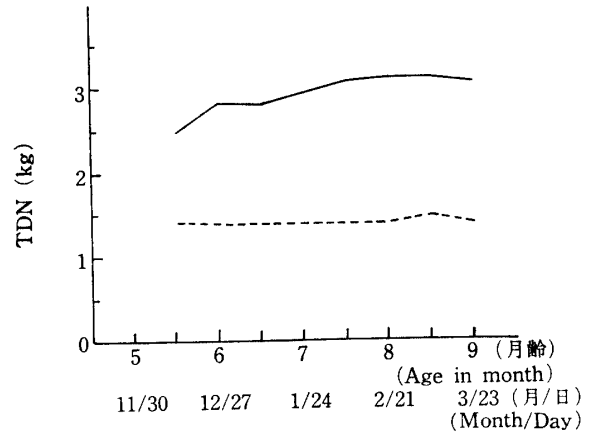
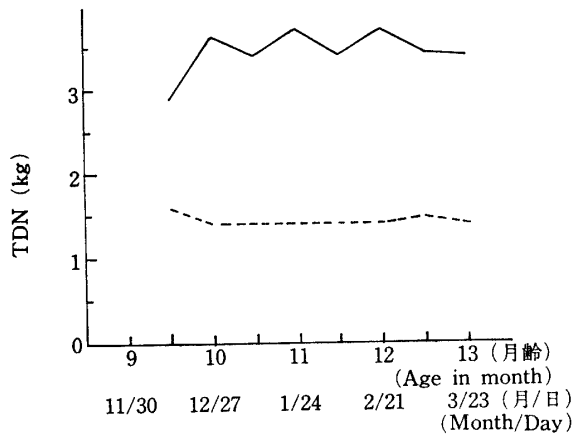
第5図 放牧育成牛(雌)の増体曲線
Fig. 5. Growth curve of grazing Japanese Black Cows.

●—● A区 ○—○ B区
A Paddock B Paddock
----- 黒毛和種放牧雌牛の標準發育曲線
Standard growth curve of female grazing Japanese Black Cattle



第6図 放牧育成牛(去勢)の増体曲線
Fig. 6. Growth curve of grazing Japanese Black Cattle (castrated).

●—● A区 ○—○ B区
A Paddock B Paddock
----- 黒毛和種雄牛の標準發育曲線
Standard growth curve of male grazing Japanese Black Cattle



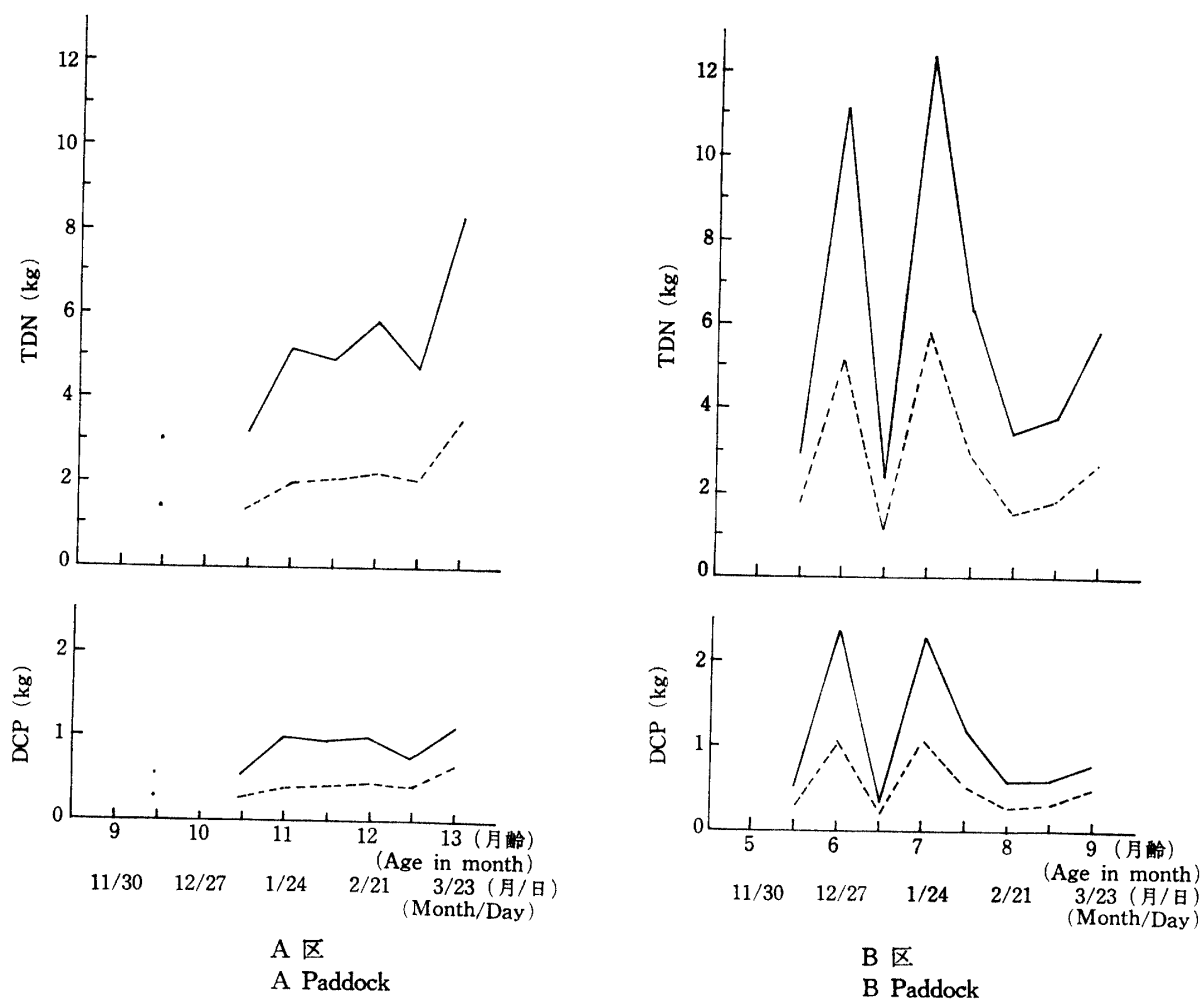
A区
A Paddock

B区
B Paddock

第7図 放牧育成牛の一頭一日当りのTDNおよびDCP摂取量の推移
Fig. 7. Changes of TDN and DCP intake/head/daily of grazing Japanese Black Cattle.

———— 総量
The total amount

----- 濃厚飼料
Concentrate



第8図 放牧育成牛の飼料要求率の推移
 Fig. 8. Changes of feed conversion ratio of grazing Japanese Black Cattle.

————— 総量
 The total amount
 - - - - - 濃厚飼料
 Concentrate

低気温が零下となる日が最も長期間続いたため、低温臨界温度が比較的高いB区に悪影響が出たものと考えられた。全期間中の飼料要求率はA区がTDN 5,285 kg, DCP 0,889 kg, B区がTDN 4,478 kg, DCP 0,747 kgであった。

4. トレンチ型簡易シェルターの利用状況

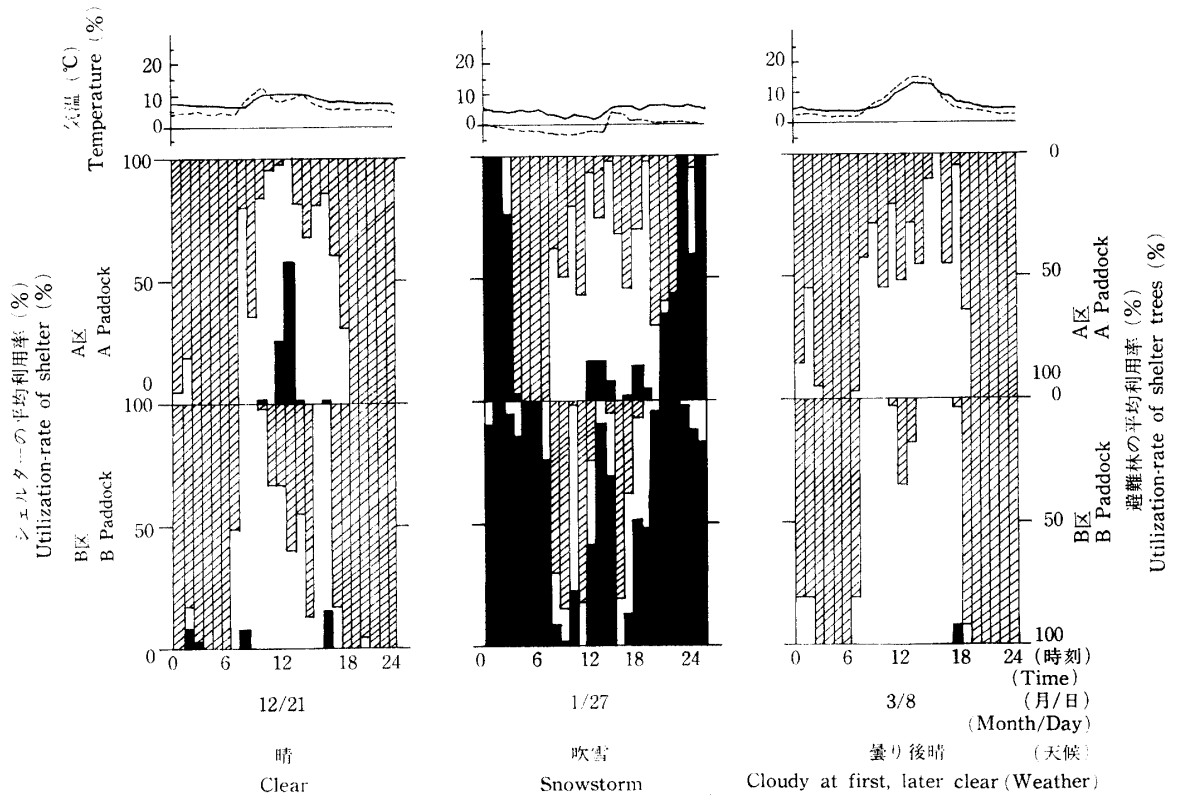
育成牛のシェルターおよび避難林の1時間の平均利用率の変化を Fig.9 に示した。なお、シェルター内の気温の変化はB区のシェルター内の気温を代表値として表わした。

12月21日は晴で著しい気温の変化はなく、シェルター内が2°Cほど高い気温を示した。この日のシェルターの利用はあまりみられなかったが、避難林はとくに夜間に集中して、高い利用率を示した。

1月27日は風が強く、吹雪であった。外気は-4.0°Cまで低下したが、シェルター内の気温の低下は1.8°Cまでに留まり、利用率の高い間はほぼ5.0°C

を保った。シェルターの利用は夜間に集中して多くなり、それだけ避難林の利用は低下した。また、シェルターの利用率が高い時には、育成牛がシェルター外へ出たのは採食時のみで、夜間にも頻繁な採食がみられた。夜間の1頭当りの平均採食回数は、12月21日の調査では0.81回であったのに対し、1月27日の調査では2.69回と多く、有意な差が認められた(p<0.01)。しかし、夜間の採食1回当りの平均所用時間は、12月21日の調査では21分32秒であったのに対し、1月27日の調査では14分25秒と短くなっており、有意な差が認められた(p<0.01)。

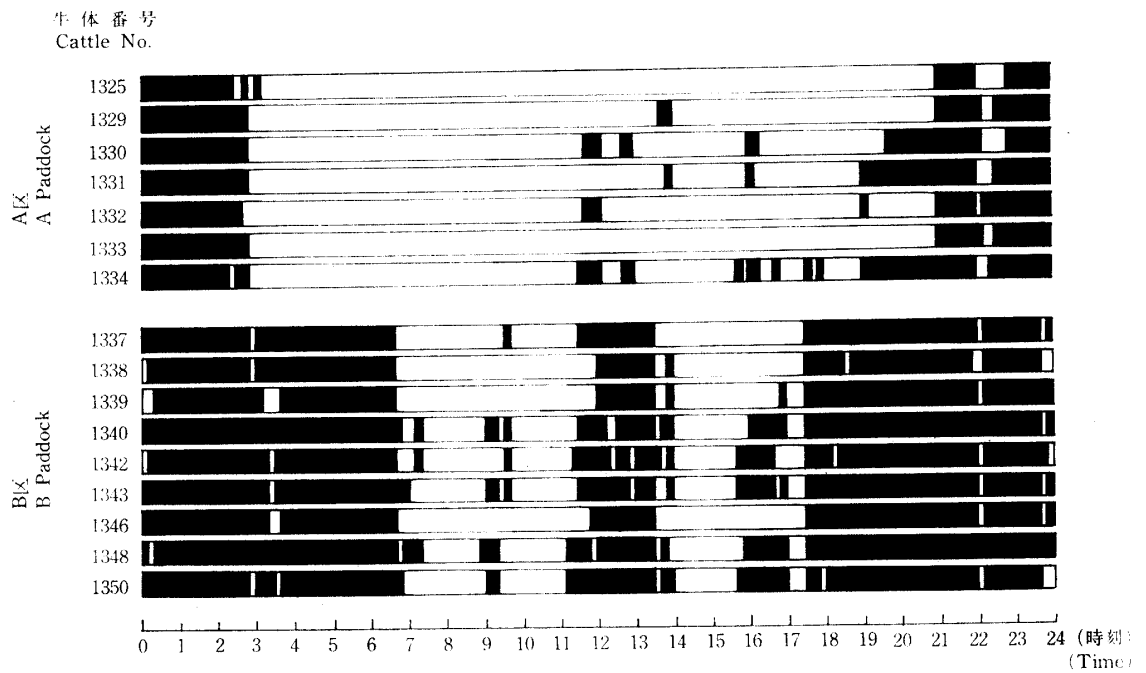
3月8日は風もほとんどなく、暖かな日で昼間はシェルター内の気温が外気温より低かった。このため、シェルターの利用はほとんどみられなかった。夜間における1頭当りの平均採食回数は0.81回で、1月27日の結果と有意な差が認められた(p<0.01)。また、夜間の採食1回当りの平均所要時間は、33分5秒



第9図 放牧育成牛のシェルターおよび避難林の利用状況と気温の変化

Fig. 9. Utilization of shelter and shelter trees by Japanese Black Cattle and changes of air-temperature.

■ シェルターの利用率
 Utilization-rate of shelter
 ▨ 避難林の利用率
 Utilization-rate of shelter trees
 — シェルター内の気温
 Air-temperature in shelter
 - - - 外気温
 Outside air-temperature



第10図 1日での各個体ごとのシェルターの利用状況

Fig. 10. Utilization of shelter by cattle for a day.

■ シェルターの利用
 Utilization of shelter

で、1月27日の結果と有意な差が認められ($p < 0.01$)、12月21日の結果とも有意な差が認められた($p < 0.05$)。

3回の調査のうち、最もシェルターの利用率が高かった1月27日の結果について、個体別の利用状況を Fig. 10 に示した。A区内およびB区内での個体差はほとんど認められなかった。しかし、A区とB区の間では、月齢の小さいB区がA区より利用率が高く、両区間で有意な差が認められた($p < 0.01$)。

また、積雪時(積雪15cm、1月19日)に1時間(午前11時から12時まで)と、豪雨時(2月4日)に2時間(午前10時から12時まで)の短時間の調査を行った。その結果、積雪時のシェルターの平均利用率がA区では38.1%、B区では64.8%となり、豪雨時にはA区が55.1%、B区が81.1%となり、いずれも比較的高い利用率を示した。

考 察

寒冷を構成する気象条件としては、風、湿度および温度などが考えられるが¹⁹⁾、増体や発育に悪影響を与えるのは、おもに風であることが牛の行動などから推測されており^{5,10,13,20)}、ついで冷雨やみぞれ^{9,17)}、気温の日較差¹⁰⁾などがあげられている。

青森県畜産試験場において黒毛和種(去勢、試験開始時平均日齢230.2日)と日本短角種(去勢、試験開始時平均日齢256.0日)による冬季屋外飼育試験が、樹林地と極めて簡易で小型の防雪柵の施設しかないパドックにおいて行われたが、日平均増体量(以下DG)は、黒毛和種で0.25kg、日本短角種で0.40kgしか得られなかった。また、飼料要求率もDCPで1.02、TDNで10.50と不良な成績を示した¹⁷⁾。後に、片屋根がけ防風柵と乾草舎の一部をシェルターとして利用した、日本短角種(試験開始時平均日齢259.3日)を用いて同様に行った試験では、DGは0.59kg、飼料要求率はDCPで0.86、TDNで6.23と良好な成績を得た。前試験との成績の差については、「冷雨やみぞれの影響が少なくなり、充分休息ができたためであろう」と判断されている⁹⁾。さらに、同試験場において、トタンを利用した長さ15m、高さ2.7mの防雪柵を2方向に設けたパドックにおける、日本短角種(試験開始時平均日齢269.5日)の同様な試験においては、DGが0.86kg、飼料要求率がDCPで0.80、TDNで4.77と、さらに良好な成績を示した¹⁰⁾。しかし、これと同様の施設で、同じ個体を用いた冬季屋外肥育試験の結果には、防風雪柵の効果はあまりみられなかった²⁰⁾。

以上のことにより寒冷において、風は最も重要な要素ではあるが、風の影響のみを少なくしても、条件によっては効果があまりみられないことが推測される。

本研究においては、A区の去勢牛のDGが0.693kg、B区の去勢牛のDGが0.696kgとなった。また、飼料要求率は、A区の育成牛全体の平均がDCPで0.89、TDNで5.285、B区の育成牛全体の平均がDCPで0.75、TDNで4.48という成績を得た。これらの成績は、前記の青森での試験と比較しても良好な成績であった。なお、飼槽下に落ちたサイレージは踏みつけられ、飼槽の周囲が泥濘化していたため、回収不可能で、計測できなかったこと、さらに、配合飼料の一部は、タヌキも採食していたため、養分摂取量は、実際にはもっと少なく、飼料要求率もさらに小さいものと思われた。

試験に入るさい、B区は離乳してすぐに、A区は離乳後舎飼したものを予備放飼したが、発育成績をみると、B区は終了時にほとんどの体格部位がA区の開始時に達していた。B区の終了時とA区の開始時の月齢は同じであるから、この点からみて、B区において、シェルターが秋の舎飼と同等の効果をもつものと推測された。しかし、飼料要求率の推移をみると、B区において、6カ月齢から7カ月齢の間に、最低気温が零下になる日が続き、その影響があらわれた。このことから、月齢の低い牛では、シェルターも防寒効果に限界があるものと思われた。しかしながら、遅れが20%以内であれば、春からの放牧でも、牧草が良質である場合、充分にとりもどしが可能であると思われる。

また、遅れの回復は、A区において良好であったが、これは、A区の発育の遅れが少なかったためと思われた。試験開始時の体重の大きいもの程、その後の増体が順調であることを、石田ら¹⁰⁾や岡田ら¹⁷⁾も認めている。

シェルターの利用率は、調査回数不足により、正確には把握できなかったが、気温の日較差が大きい時や低温時にシェルター内の気温が外気温より著しく高くなっており、これらの著しい差は、育成牛がその時によく利用したために、育成牛の体温によって、シェルター内の気温が高く保たれたためによるものと思われた。

また、A区よりもB区に高い利用率がみられたのは、月齢の低いB区の方が、低温臨界温度が高く、寒冷ストレスに弱いためであると考えられた。

風に対するシェルターの利用は、強風時の調査の日が、ちょうど吹雪であったため、明確には考察できな

いが、この日もシェルター内は無風状態であったことを考慮すれば、シェルターの強風に対する何らかの効果はあったものと推定される。なお、シェルターを作る位置や方向によっては、風が吹きこむ可能性があり、シェルターを作るさいには、このことに対する配慮も必要であると思われた。

試験終了後は放牧へそのまま移行したが、舎飼いと異なり、ほとんど予備放牧を必要とせずに、順調に移行できた^{2,11,12}。

以上のように、今回考案のトレンチ型簡易シェルターは、育成牛の防寒保温効果を高める上で有効な避難施設であることが判明した。しかし、今後の課題としては、シェルター内の高湿度ならびに強度の泥濘化に対する対策や、シェルターの大きさ、入口の構造および入口の方向等についてさらに検討する必要があると思われた。

要 約

傾斜地に設けた、省資源的で洞窟構造をもつトレンチ型簡易シェルターの利用が、冬季屋外飼育における肉用育成牛の発育に及ぼす効果について検討した。

供試牛は、黒毛和種9カ月齢7頭(A区)と5カ月齢9頭(B区)の計16頭を用い、鹿児島大学農学部附属農場入来牧場の南側のパドックにおいて、1981年11月30日から1982年3月23日まで行った。飼料給与は配合飼料の制限給与とサイレージの自由採食による。試験中に、気象、発育成績、シェルターの利用率および養分摂取量について調査を行った。シェルターの利用率の調査は1カ月に1回、24時間の行動調査により行い、積雪時と豪雨時にも短時間の調査を行った。

1. トレンチ型簡易シェルターは、気温の低下や風に対して効果が大きい。湿度が異常に高くなることが判明した。

2. 日平均増体量は、A区で雌が0.643 kg、去勢が0.693 kg、B区で雌が0.616 kg、去勢が0.696 kgで、比較的良好な成績であった。飼料要求率も、A区でDCP 0.889、TDN 5.285、B区でDCP 0.747、TDN 4.478で良好な成績であった。B区においては、試験開始時の発育に相当な遅れがあったが、ほとんどの体格部位でとりもどしがみられた。

3. トレンチ型簡易シェルターの利用状況については、極寒時、積雪時および豪雨時などがよく利用された(利用率60~100%)、月齢の低いB区がA区よりもよく利用された($p < 0.01$)。利用状況に個体差はみられ

なかった。

以上の結果により、トレンチ型簡易シェルターは、寒冷を緩和する効果があるものと考えられる。

謝辞 本稿の校閲と有益な助言を賜った鹿児島大学農学部小川清彦教授、研究に協力をいただいた池田博文、片平清美、徳留虎雄、伊東繁丸、紙屋 茂、中島良文、松山義弘、花田博之各技官ならびに家畜管理学研究室の学生諸氏に謝意を表す。

文 献

- 1) 安藤文桜・両角清一・富井光一・円通茂喜：山地傾斜地における育成牛の周年飼養技術の確立に関する研究。草地試研報，**19**，76-119 (1981)
- 2) Davis, L.R., Autrey, K.M., Herlich, H. and Hawkins, G.E.: Outdoor individual portable pens compared with conventional housing for raising dairy calves. *J. Dairy Sci.*, **37**, 562-570 (D54)
- 3) 瀧向正四郎：肉用牛と馬の雪中放牧。研究ジャーナル，**4**，No.12，29-33 (1981)
- 4) 福原利一・小畑太郎・木原靖博：放牧子牛の発育に関する研究 第1報 発育曲線の推定および正常発育の範囲について。中国農試報告，**B 20**，1-50 (1973)
- 5) 早川康夫・宮下昭光：放牧期間の延長 第6報 積雪条件下における南斜面草地でのウインターグレージング。北海道農試研究報告，**113**，137-149 (1976)
- 6) ————：放牧期間の延長 第7報 野草を用いた肉用牛の冬季放牧。北海道農試研究報告，**116**，111-119 (1976)
- 7) 細山田文男：山地傾斜草地利用の周年放牧法 冬季放牧技術を中心に。畜産コンサルタント，**170**，32-36，**171**，44-51 (1979)
- 8) ————：肉用牛生産におけるコストダウンの方向。研究ジャーナル，**5**，No.2，27-31 (1982)
- 9) 石田武男・岡田光男・近藤 洋・鈴木洸史・成田忠俊：若令牛の群飼肥育に関する研究 第3報 各種去勢法の肥育効果に及ぼす影響。青森県畜試報告，**6**，17-35 (1969)
- 10) ————・善林明治・鈴木洸史・菅原恒彦・小山錦也・成田忠俊：若令牛の群飼肥育に関する研究 第4報 配合飼料添加サイレージの利用による若令肥育素牛の冬期屋外飼育。青森県畜試報告，**7**，49-60 (1969)
- 11) 木下善之：家畜の寒さ。畜産の研究，**36**，No.1，14-18 (1982)
- 12) 三村 耕：家畜管理の技術。p.39-40，養賢堂，東京 (1965)
- 13) 宮下昭光・早川康夫：北海道における肉用牛の屋外周年飼育 第1報 冬季の林間飼育と雪中分娩。北海道農試研究報告，**106**，55-67 (1973)
- 14) ————：北海道における肉用牛の屋外周年飼育 第2報 乾草単一給与による育成牛の越冬と代償的成長。北海道農試研究報告，**109**，49-59 (1974)

- 15) —————: フォゲージ利用による肉用牛の冬期放牧. 畜産コンサルタント, **134**, 40-43 (1976)
- 16) 農林水産技術会議事務局: 肉用牛のためのウインターグレーディング技術確立に関する研究. 研究成果 117 (1979)
- 17) 岡田光男・石田武男・新屋敷信八郎・近藤 洋・幸村淳一郎: 若令牛の群飼肥育に関する研究 第1報 積雪寒冷地における若令素牛の放飼越冬育成について. 青森県畜試報告, **5**, 15-35 (1967)
- 18) 佐藤康夫: 放牧主体の乳用雄牛の無配飼, 無畜舎による一貫飼育. 畜産コンサルタント, **138**, 28-32 (1976)
- 19) 善林明治・石田武男・鈴木洸史・小山錦也: 無畜舎飼養による若令肥育牛の冬季肥育仕上げに関する試験 第1報 日本短角種の肥育仕上げに及ぼす積雪寒冷の影響と2種の肥育用ホルモン剤投与の効果の差異. 青森県畜試報告, **7**, 79-89 (1969)
- 20) —————: 無畜舎飼養による若令肥育牛の冬季肥育仕上げに関する試験 第2報 防風林地と防風柵の利用効果. 青森県畜試報告, **7**, 90-99 (1969)

Summary

For the purpose of examining the effect of the trench typed simple shelter on the growth of the Japanese Black Cattle put under raising in wintering, the following experiments were carried out.

In these experiments, total of 16 cattles, of which 7 individuals were 9-month-old (paddock A) and 9 were 5-month-old (paddock B), were used in the two separated paddocks on the southern side at Iriki Livestock Farm, Kagoshima University during the period from November 30, 1981 to March 23, 1982. Trench typed simple shelters (W2m×H1.5m×D7m) were set in the respective paddocks.

The results obtained were as follows:

1. Trench typed simple shelter showed a good effect on supplying protection against the cold and the wind, however abnormal raising of humidity in the shelter was noted to be unavailable.

2. In paddock A, the average daily-gain was 0.643 kg in heifer, and it was 0.693 kg in steer calf; in paddock B, 0.616 kg in heifer and 0.696 kg in steer calf, respectively. Adding to this, in paddock A, the average feed-conversion-rate was 0.889 (DCP) and 5.285 (TDN), in paddock B, it was 0.747 (DCP) and 4.478 (TDN). By these results were suggested some favorable daily-gain and feed-conversion in the cattle under raising.

3. It was at extremely cold weather, snowfall or heavily rainy one that the shelter was used frequently (coefficient of utilization being 60~100%). The shelter in the paddock B in which the younger cattles were raised was used more frequently than that in paddock A. In making use of the shelter there was no difference among the individuals.