

緬羊の化学的抜毛法に関する研究

関 川 堅

信州大学農学部 草地学研究室

緒 言

緬羊は家畜化のはじめから現在に至るまで、人類と密接な関係があり、その分布の範囲はきわめて広く、酷暑の熱帯から寒帯にわたって飼育されており、さまざまな気候条件、飼料条件および立地条件などによく適応し、利用目的により毛用種、肉用種、毛肉兼用種、乳用種ならびに毛皮用種などに分けられている。このように緬羊は家畜の中でもっとも分布範囲が広く、かつ用途の多い家畜であるが、いずれの品種においても飼養管理上不可欠な作業として剪毛作業がある。剪毛作業は剪毛鋏および動力剪毛機などを用いて行なうのが一般的な方法であるが、常法では短時間に多くの緬羊を剪毛するには熟練を要する。たとえばオーストラリアにおいて電力剪毛機を用いて剪毛する場合、熟練者ならば1日8時間半労働で336頭、普通の技術者は120～150頭剪毛すると言われている。わが国においては鋏刈りが一般に普及しているが、この方法では熟練者でも1頭を剪毛するのに約30分を要し、未熟者では約2時間を費やす。

戦後、急激に増加したわが国の緬羊飼養頭数も1957年の94万5千頭をピークにその後減少し、1975年にはわずか1万2千頭が飼養されている現状である^{11,12,13)}。

近年、抗悪性腫瘍剤として臨床的に用いられている Cyclophosphamide (以下 CPA と略す) を投与して緬羊に脱毛をおこさせる、いわゆる化学的抜毛法 (Chemical Defleecing) に関する研究が報告されている^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,14,15,16,17,24,25)}。すなわち、DOLNICK ら²⁾ は体重 1 kg 当り 5 mg から 90mg の CPA を経口ならびに静脈注射により投与した緬羊の脱毛効果について報告しており、HOURIHAN ら^{8,9)}、BRINSFIELD ら¹⁾ および LINDAHL ら¹⁰⁾ は CPA が羊毛の品質ならびに毛球におよぼす影響について報告し、REYNOLDS ら¹⁷⁾、LINDAHL ら¹⁰⁾ は緬羊の品種、性別ならびに体表部位により脱毛効果に差異があるかどうかを検討し、品種や性により脱毛効果に差はないが、部位により差があることを報告している。また、CPA の胎児への影響³⁾ や雄緬羊の精液性状に対する影響⁵⁾ などの報告がある。わが国においては、武田^{24,25)} が緬羊とアンゴラ兎について CPA の脱毛効果を研究し報告しているのみで、緬羊の化学的抜毛法に関する研究はほとんど行なわれていない現状である。

本試験は緬羊を拘束による変動を排除するために保定せずに、自由に動き回れる通常の飼養管理状態において、無線により遠隔測定した緬羊の心搏数を指標として、緬羊をとりまく環境要因が化学的抜毛後羊体にどのような影響をおよぼすか、また抜毛後における緬羊の生

理的变化が抜毛前の状態に回復するのにどれ位の期間を要するかを知るために、1973年より1975年までの3年間にわたり行なった。すなわち、試験Ⅰ(1973)においてはCPAを投与した綿羊の血液性状の変動、脱毛過程および羊毛の再成長などについて観察と測定を行ない¹⁹⁾、試験Ⅱ(1974)および試験Ⅲ(1975)では主として抜毛後の綿羊の心搏数の測定と行動形の観察を行なった^{20, 21)}。

材料および方法

試験Ⅰ

試験期間：本試験は1973年5月7日より6月5日まで約1ヶ月間にわたり行なった。

供試綿羊：供試綿羊の概要はTable 1に示したとおり、体重17.5~54kg、年令2~6才の日本コリデール種雄1頭、雌3頭を使用した。供試綿羊は抜毛前においては昼夜屋外の運動場で、抜毛後は畜舎内で飼養管理された。ただし、晴天の日には屋外の運動場に放牧した。試験期間中はオーチャードグラス、ラジノクローバーを主体とする生草を朝夕2回給与した。なお、牧草以外には水、鉍塩を与えたのみで濃厚飼料は給与しなかった。

Table 1. Body weight, age, sex and CPA dosage of experimental sheep

		Sheep No.	Sex	Age	Body weight (kg)	CPA Dosage (mg)*
Trial I		1	♂	3	54.0	1,600
		2	♀	3	37.5	1,100
		3	♀	2	17.5	550
		4	♀	6	39.0	1,200
Trial II	Treatment group	1	♀	4	62.5	1,850
		2	♀	3	33.0	1,000
	Control	3	♀	4	43.0	
		4	♀	2	18.0	
Trial III	Treatment group	1	♀	5	72.0	2,150
		2	♀	4	49.0	1,450
	Control	3	♀	5	45.0	

* 30 mg of CPA per kilogram of live weight

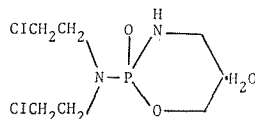


Fig. 1. Chemical structure of ENDOXAN*

*ENDOAN : Cyclophosphamide
2-[bis(2-chloroethyl)-amino]-
tetrahydro-2H-1, 3, 2-oxazaphosphorine-
2-oxide hydrate. $C_7H_{15}Cl_2N_2O_5P \cdot H_2O$: 279.10

供試薬剤および投与量：脱毛剤として塩野義製薬株式会社製エンドキサン錠剤（CPA 50 mg/1 T.）を使用した。エンドキサンの化学構造式ならびに化学名は Fig. 1 に示したとおりである。

綿羊の体重 1kg 当り 20mg の CPA 投与量で脱毛効果があるという報告^{2, 23, 24)}に基づき、本試験においては CPA 投与量を体重 1kg 当り 30mg とし、経口投与した。各綿羊の投与量を Table 1 に示した。

測定項目および方法：抜毛は CPA 投与後 10 日に 1, 2 および 3 号綿羊, 13 日に 4 号綿羊について行ない、抜毛所要時間の計測、抜毛後の綿羊の状態などを観察した。CPA 投与後 28 日に各綿羊の肩部より羊毛を抜きとり、10本の羊毛の長さを測定した。

CPA 投与後 14 日までは毎日、その後 21 日および 28 日にすべての綿羊について頸静脈より採血を行ない、赤血球数、白血球数、ヘマトクリット値および血漿蛋白濃度を測定した。赤血球数および白血球数はトーマスツアイス法、ヘマトクリット値は高速遠心法、血漿蛋白濃度はアタゴ製血清蛋白計を用いて測定した。なお、各回の採血は午後 1 時から 2 時までの間に行なった。

試 験 II

試験期間：本試験は 1974 年 5 月 20 日より 6 月 22 日まで約 1 ヶ月間にわたり実施した。

供試綿羊：供試綿羊の概要は Table 1 に示したとおり、試験開始時体重 18~62.5kg, 年令 2~4 才の日本コリデール種雌 4 頭を使用した。これらの綿羊をそれぞれ 2 頭づつ 2 群に分け、1 群を化学的抜毛区、他の 1 群を鉄刈区とし、畜舎内に設けられた縦 230cm, 横 270cm, 高さ 105cm の金網で仕切られた長方形の隣接した 2 つの pen で群別に飼養管理し、試験に供した。なお、Table 1 に示したとおり、化学的抜毛区として 1 および 2 号綿羊、鉄刈区に 3 および 4 号綿羊を無作為に選んだ。試験期間中は舎飼とし、オーチャードグラス、ラジノクローバーを主体とする生草を午前 9 時と午後 5 時に給与した。また濃厚飼料は給与しな

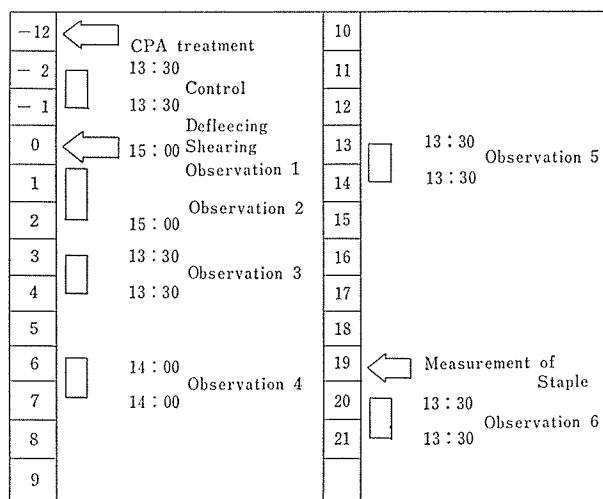


Fig. 2. Schedule of trial II

かった。

供試薬剤および投与量：試験Ⅰと同様，エンドキサン体重 1kg 当り 30mg を化学的抜毛区 緬羊の 2 頭に経口投与した。

測定項目および方法：化学的抜毛区および鉋刈区のすべての緬羊の剪抜毛を CPA 投与後 12 日（6 月 1 日）の午前中に行なった。鉋刈区緬羊は剪毛鉋を用い剪毛を行ない，化学的抜毛区緬羊については素手で被毛を剥ぎ取った。

剪抜毛後の心搏数を経時的に測定するために，Fig. 2 に示したとおり，30分間隔に緬羊の行動形と心搏数の測定を連続24時間を 1 観察区として，剪抜毛直後より剪抜毛後21日の期間に 6 回行なった。すなわち，剪抜毛直後15時より48時間にわたる観察を行ない第 1，第 2 観察区とし，以降，剪抜毛後 3，6，13 および 20 日より 24 時間の観測を行ない，それぞれ第 3，4，5 および 6 観察区とした。また，剪抜毛前 2 日の 13 時 30 分より同じ方法で観測を行ない対照区とした。

心搏数の測定は化学的抜毛区 1 号緬羊，鉋刈区 3 号緬羊について行なった。各観察区の観測開始約 1 時間前に，それぞれの緬羊の首輪に心電図用小型送信器を装着し，約 10m 離れた別室に設置された受信器で送信器より発信された電波（84MHz，86MHz）を受信し，変調器，増幅器を通して，ブラウン管モニターで観察しながらレクチコーダーで 30 分間隔に 1 分間以上の心電図を記録し，1 分当りの心搏数を求めた。なお，心電図は A—B 双極誘導法により記録した。また，試験期間中の気温および湿度を自記温湿度計で記録した。

CPA 投与後 31 日に化学的抜毛区の 2 頭の緬羊について，首，胸，肩，膝および尻部の 5 部位より羊毛を抜き取り，10本の羊毛の長さを測定した。

試 験 Ⅲ

試験期間：本試験は 1975 年 5 月 2 日より 6 月 17 日まで 46 日間にあたって実施した。

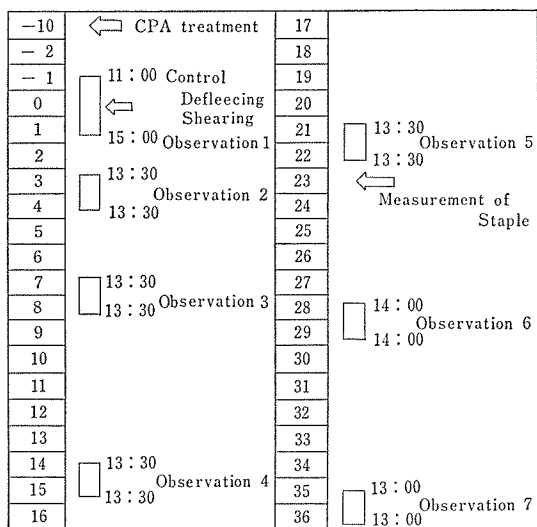


Fig. 3. Schedule of trial Ⅲ

供試緬羊：供試緬羊の概要は Table 1 に示したとおり，体重 72 kg，49kg および 45kg の試験Ⅱに供試した緬羊を使用し，2 頭を化学的抜毛区，1 頭を鉋刈区とした。

給与飼料は試験Ⅱと異なり，市販のヘイキューブを 1 頭 1 日当り 1kg を午前 11 時に給与した。他の飼養管理は試験Ⅱと同様であった。

供試薬剤および投与量：試験Ⅱと同様，体重 1kg 当り 30mg のエンドキサンを化学的抜毛区の 2 頭に経口投与した。

測定項目および方法：剪抜毛は CPA 投与後 10 日（5 月 12 日）の午前中に行なった。

剪抜毛後の心搏数の測定ならびに行動形の観察方法は試験Ⅱと同じ方法で1号および3号綿羊について行ない、実施概要を Fig. 3 に示した。また、畜舎内の床上 30cm の乾球温度および湿球温度を心電図記録時にサーミスター温度計を用いて測定した。

羊毛の再成長調査を CPA 投与後33日に試験Ⅱと同じ部位の羊毛を採取して行なった。

結果および考察

1) CPAの脱毛効果ならびに羊毛の再成長

はじめに、脱毛剤としての CPA の薬理作用について述べると、CPA は毛根の細胞質組成に対して、脱毛様物質 (defleecing compound) として作用し、毛根中の発芽細胞 (germinative cell) を一時的に退化させ、羊毛繊維を緊縮させたり、あるいはケラチン化を不完全にさせるために脱毛が起るものと考えられている^{1,2,4,9)}。

CPA (30mg/kg. 体重) 投与されたいずれの試験の綿羊も、CPA 投与後約6日より被毛を強く引張れば脱毛するようになり、投与後7日に首輪周辺の脱毛が認められる個体もあった。この頃より綿羊は脱毛の不快感によるためか、牧柵や金網に身体をこすりつける行動を示し、投与後10日頃より脱毛が著しくなり、被毛の一部が身体から脱落し、垂れ下った個体も認められた。本試験における抜毛作業は CPA 投与後10, 12および13日で行なった。いずれの綿羊も容易に手で羊毛を剥ぎ取ることができ、鋏刈り剪毛に約2時間要したのに対して、化学的抜毛ではまったくの初心者が行なっても約10~13分で1枚のフリースとして採毛することができた。綿羊1頭当りの抜毛作業所要時間は HOHENBOKEN⁶⁾ が12分、武田^{23,24)} が5~10分と報告しており、本試験における所要時間とよく一致していた。熟練すれば5分以内で抜毛作業を終了することも可能となるものと考えられる。全抜毛された綿羊は、新生毛が未だ皮膚面に出現しておらず全裸となるが、顔面、四肢端および腋下の短毛部は脱毛しなかった。

全裸となった綿羊は皮膚に深いしわが認められ、夜間の低温時にはとくにしわが顕著となり震えている個体も観察された。試験Ⅰにおいては直射日光による日焼けが認められた。また、牧柵や金網などに綿羊の体が強く触れると擦過傷を生じ、とくに後軀の皮膚に多く認められた。

試験ⅡおよびⅢにおける羊毛の再成長の調査結果を Table 2 に示した。CPA 投与後約1ヶ月後(抜毛後約20日)における綿羊の再成長した新毛の長さは、個体および部位によりかなりの差があるが、約5~8mmに達した。

LINDAHL ら¹⁰⁾は17頭の去勢綿羊に体重1kg 当り 26mg の CPA を経口投与し、抜毛の難易を5段階の級 (Score) に分け、CPA 投与後の日数とこの級の関係について検討した結果、CPA 投与後7, 9, 12, 14, 16および19日では投与後の日数が多ければ多いほど容易に抜毛ができるが、日数の経過とともに羊毛の損失が多くなると報告している。また、HOHENBOKEN⁶⁾は綿羊の体重1kg 当り 15mg の CPA 経口投与では脱毛効果がなく、20および25mg で脱毛効果があり、CPA 投与後脱毛効果が現われるまでの日数は投与量および品種間では差が認められないが、再成長した新毛が一定の長さ (0.6mm) に達するまでの日数

Table 2. Regrown staple length of defleeced sheep on the 31th or 33th days after administration of CPA

Parts of collected staples	Trial II (31th days)				Trial III (33th days)			
	Sheep No. 1		Sheep No. 2		Sheep No. 1		Sheep No. 2	
	Mean (mm)	S. D.	Mean (mm)	S. D.	Mean (mm)	S. D.	Mean (mm)	S. D.
Neck	6.3	1.58	6.3	0.98	6.5	2.53	7.2	1.16
Shoulder	5.2	1.07	4.9	1.38	5.7	1.78	8.4	1.03
Front Brisket	6.1	1.19	5.4	1.15	7.5	1.76	6.3	1.50
Rear Brisket	6.2	1.53	5.5	1.25	7.8	2.37	5.7	1.16
Britch	5.5	0.97	6.5	1.36	8.6	1.31	6.7	0.92

は品種間で差があると報告している。

以上のことから、緬羊を化学的に抜毛する場合、体重 1kg 当り 20~30mg の CPA を経口投与して脱毛を起させ、投与後 9~14日に常法の剪毛順序にしたがって羊毛を手で剥ぎ取ることが望ましいものと考えられる。また、抜毛後再成長した羊毛が 5~8mm の長さに達するのに約 3 週間かかり、その期間は全裸となるために被毛による諸種の効果が期待されないため、直射日光を避けたり、移動や運動をなるべく少なくし、牧柵や金網などに触れる機会を最少にするなどの飼養管理上の注意が必要と考えられる。

2) 血液性状

CPA 投与後の白血球数の変動は Fig. 4 に示したとおり、CPA 投与後急激に減少し、投与後 3 日から 5 日に最低値となり、その後漸増して投与後 14 日で正常値に回復した。

また、栄養状態の悪い緬羊ほど白血球数の減少が著しかった。

CPA 投与後の赤血球数、ヘマトクリット値および血漿蛋白濃度をそれぞれ Table 3, 4 および 5 に示した。これらの Table から明らかなように若干の変動はあるが、CPA 投与による影響は認められなかった。

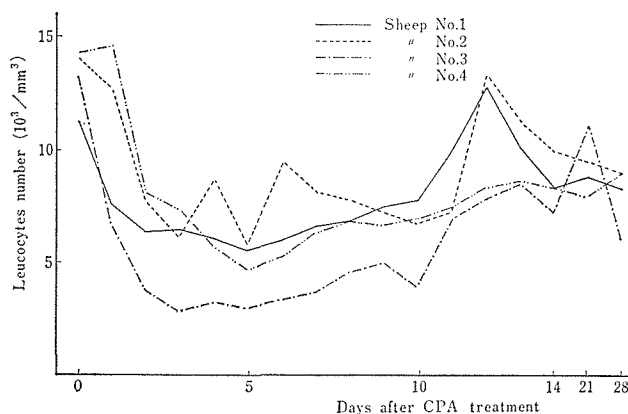


Fig. 4. Effects of CPA on leucocytes number

Table 3. Effects of CPA on erythrocytes number of sheep ($\times 10^5/\text{mm}^3$)

Sheep		Days after CPA treatment																
No.	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	21	28
1	114	92	98	102	93	97	85	93	97	88	87	80	119	88	80	69	104	80
2	129	146	98	109	104	107	104	91	92	94	84	88	80	75	100	77	98	88
3	58	72	65	54	58	61	62	57	51	64	71	69	52	60	67	66	80	70
4	106	81	90	94	88	103	93	82	126	86	77	87	81	94	71	82	91	92

Table 4. Effects of CPA on hematocrit value of sheep (%)

Sheep		Days after CPA treatment																
No.	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	21	28
1	31	34	36	33	33	34	29	33	33	31	32	33	35	33	31	33	31	30
2	29	33	33	33	32	33	32	34	29	30	28	30	32	29	27	28	29	26
3	25	26	27	27	34	26	24	22	25	26	26	26	29	26	23	28	29	29
4	33	34	35	34	33	33	33	33	32	32	32	31	31	31	28	32	34	30

Table 5. Effects of CPA on plasma protein of sheep (%)

Sheep		Days after CPA treatment																
No.	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	21	28
1	7.2	8.0	7.5	7.8	8.0	8.0	7.8	8.0	8.0	7.4	7.9	7.2	7.2	7.0	7.6	8.1	7.9	8.0
2	7.0	7.6	7.0	6.9	7.5	7.4	7.4	7.4	7.2	7.2	7.0	7.1	6.0	6.4	7.0	7.2	7.6	7.2
3	6.0	5.9	5.6	5.8	5.4	5.4	5.8	6.0	5.8	5.9	5.5	5.6	4.9	5.8	5.9	6.4	6.9	5.8
4	7.2	7.8	7.2	7.6	7.2	7.3	7.2	7.2	7.0	7.0	7.0	6.8	6.9	6.6	6.2	5.6	8.0	7.6

3) 剪抜毛後における心搏数の変動

試験Ⅱにおける鉄刈区および化学的抜毛区綿羊のおもな観察区，すなわち，剪抜毛前，剪抜毛直後（約3時間後）および剪毛後2週間（鉄刈区）ならびに剪毛後3週間（化学的抜毛区）の心搏数の日内変動を図示すると Fig. 5 および Fig. 6 のとおりである。また，試験Ⅲにおける剪抜毛前，剪抜毛直後および剪抜毛5週間後の心搏数の変動を Fig. 7（鉄刈区）および Fig. 8（化学的抜毛区）に示した。これらの図から明らかなように，いずれの観察区においても，すべての綿羊の心搏数は午後に増加し，夜間から午前中においては低下する傾向が認められた。また，化学的抜毛区綿羊の抜毛直後の心搏数は試験ⅡおよびⅢいずれも夜間から午前中に増加の傾向を示したが，一方，鉄刈区綿羊の心搏数は試験Ⅱでは差異は認め難く，試験Ⅲでは夜間に高い値を示す傾向が認められた。

つぎに，綿羊の心搏数は行動形により差があるので，²²⁾ 綿羊の種々の行動形のなかで心搏数および標準偏差が最も小さい伏臥行動形の心搏数について，各観察区別に平均値を求め，Table 6（試験Ⅱ）および7（試験Ⅲ）に示した。これを図示すると Fig. 9 および10のと

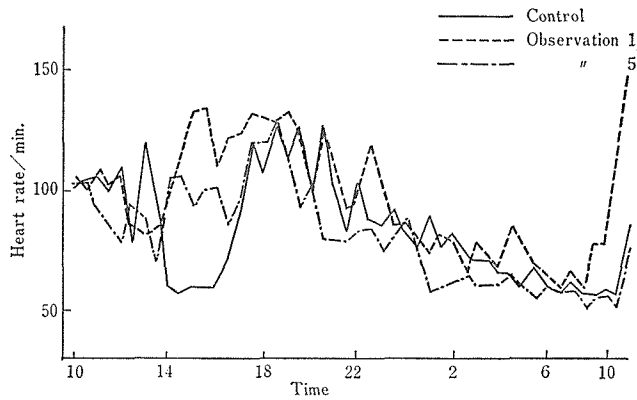


Fig. 5. Diurnal pattern of heart rate in three observations of clipped ewe (Trial II)

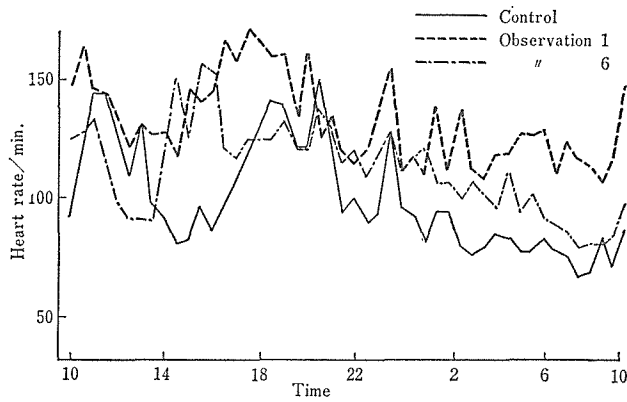


Fig. 6. Diurnal pattern of heart rate in three observations of chemical defleeced ewe (Trial II)

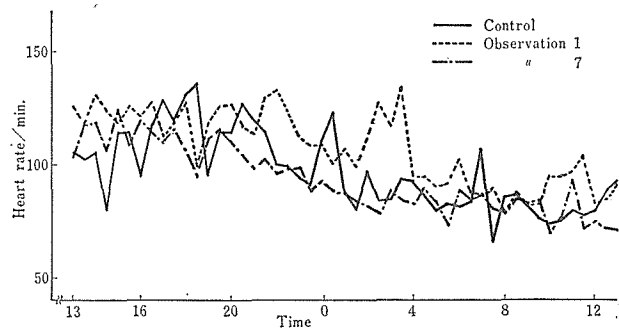


Fig. 7. Diurnal pattern of heart rate in three observations of clipped ewe (Trial III)

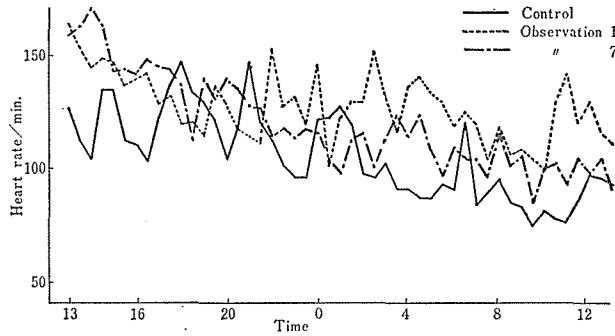


Fig. 8. Diurnal pattern of heart rate in three observations of chemical defleeced ewe (Trial III)

おりである。なお、前述したように、1 観察区の行動形の観察は30分間隔に24時間連続して行なったので1 観察区の行動形観察総数は49回となった。Table 6 および7 に示したとおり、化学的抜毛区、鉗刈区いずれの綿羊も剪抜毛直後の伏臥行動形数が剪抜毛前に比べて減少する傾向が認められた。

Table 6. Number of lying form in 49 observed behaviour forms, heart rate and standard deviation of defleeced or clipped ewe in each observations (Trial II)

	Observations						
	Control	1	2	3	4	5	6
Number of lying form	30	21	20	26	25	28	22
Average heart rate /min.	84.0	118.4	112.3	122.4	116.1	101.8	101.3
S. D.	9.9	8.5	7.1	13.6	18.4	15.7	16.2
Number of lying form	29	9	24	21	22	25	24
Average heart rate /min.	71.2	70.0	79.0	82.4	86.4	73.0	74.7
S. D.	12.8	10.1	13.2	12.4	15.6	17.4	9.6

Table 7. Number of lying form in 49 observed behaviour forms, heart rate and standard deviation of defleeced or clipped ewe in each observations (Trial III)

	Observations							
	Control	1	2	3	4	5	6	7
Number of lying form	30	5	15	8	25	31	34	33
Average heart rate /min.	99.7	109.6	113.1	131.5	121.9	105.4	90.3	109.2
S. D.	14.9	11.6	11.1	4.9	10.1	19.8	18.5	13.2
Number of lying form	32	21	28	32	32	30	30	28
Average heart rate /min.	92.6	93.3	83.5	86.1	82.3	74.9	71.0	82.8
S. D.	14.9	9.5	12.2	13.6	10.5	8.9	6.3	8.6

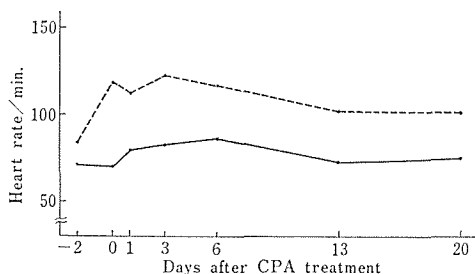


Fig. 9. Changes in heart rate of defleeced or clipped ewe on lying form (Trial II)

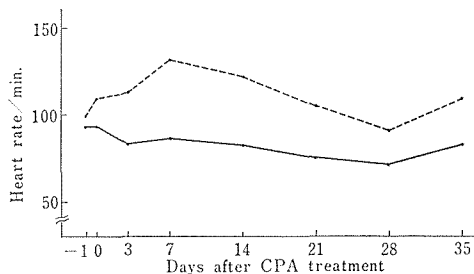


Fig. 10. Changes in heart rate of defleeced or clipped ewe on lying form (Trial III)

すなわち、試験Ⅱにおいては化学的抜毛区、鉄刈区綿羊の伏臥行動形数の減少は共に余りはっきりしないが、試験Ⅲにおける化学的抜毛区綿羊の伏臥行動形数が抜毛前30回から抜毛直後では5回と極端に減少し、抜毛前の伏臥行動形数に達するまでに約2週間要している。このことは化学的抜毛区綿羊が抜毛直後、Plate 3に示したように全裸となり、被毛がまったく無くなるため、伏臥した場合、敷わらが皮膚を刺激するための不快感と伝導による熱放散をできるだけ少なくするための行動と推察される。

つぎに、剪抜毛後における綿羊の伏臥行動形心搏数の変動について述べると、試験ⅡおよびⅢにおける化学的抜毛区綿羊の心搏数はいずれも抜毛後に増加し、抜毛1週間後までそのまま高い値を示し、その後漸減して抜毛4週（試験Ⅲ）後に抜毛前の値となることが認められた。一方、鉄刈区綿羊における剪毛後の心搏数の変動は試験ⅡとⅢでは異なる傾向を示した。すなわち、試験Ⅱにおいては剪毛後、心搏数は増加する傾向が認められたが、試験Ⅲにおいては心搏数の増加は認められなかった。

以上の結果から、常法（鉄刈）により剪毛された綿羊が剪毛直後でも5～10mmの被毛に覆われているのに対して、CPA投与により化学的に抜毛を行なった綿羊は抜毛直後全裸となるため、体表面に被毛による空気層を作ることができず、環境要因とくに気温の影響の受けかたがまったく異なるため、抜毛後心搏数が増加したものと考えられる。すなわち、被毛のまったく無くなった綿羊においては体表から放射および対流による熱放散が著しく増加するので、体温維持のための熱発生が必要となり、代謝が亢進したため心搏数が増加したものと推察される。

試験Ⅲにおける化学的抜毛区綿羊について、第1、2および3観察区（抜毛後0、3および7日より24時間）の伏臥行動形の心搏数と気温との関係を図示するとFig. 11に示したとおりである。Fig. 11に示したように抜毛後1週間においては化学的抜毛綿羊の伏臥行動形の心搏数と気温との間には相関関係は認められなかった。このことは心搏数の測定が30分間隔で行われたため、測定前後の行動形が影響したものとも考えられ、また、1例の結果であるので今後例数を多くして、化学的に抜毛した綿羊の心搏数と気温との関係について究明する必要がある。

以上述べてきた結果について総合的に考察すると、CPA投与により化学的に剪毛を行なった綿羊は全裸となり、環境要因とくに気温の影響を受け、代謝の亢進と考えられる心搏数

の増加の傾向が認められ、抜毛4週後に抜毛前の値に回復するものと推察された。また、新毛は抜毛後約3週間で5～8mmの長さに再成長し、常法による剪毛を行なった綿羊と同程度の長さになること、この時期より直射日光による日焼けや擦過傷が認められなくなるなどから、CPAにより化学的に抜毛を行なった綿羊は抜毛後3週で常法により剪毛した綿羊の状態になるものと考えられる。したがって抜毛後約1ヶ月間はエネルギー源の補給

すなわち濃厚飼料の給与や畜舎の保温など飼養管理に留意する必要がある。また、抜毛後綿羊の被毛がまったく無くなるため、外部寄生虫のヒツジシラミバエ (*Melophagus ovinus*) やヒツジシラミ (*Tricocephalus speracephalus*) などは寄生する場所が無くなり、完全に駆除することも可能であり、さらに薬浴することによりヒツジカイセンチュウ (*Psoroptes communis ovis*) の根絶も可能となるものと考えられる。

CPAによる化学的抜毛法の研究は未だ基礎的試験の段階であり、DOLNICK³⁾は綿羊の胎児への影響は無いと報告しているが、ラットで催奇作用があるという報告^{18,23)}もあり、今後胎児への影響や体内残留などについて究明する必要がある。

摘 要

本試験は体重1kg当り30mgのCPAを経口投与した綿羊の脱毛効果、羊毛の再成長、血液の性状ならびに抜毛後における行動形、心搏数などを検討する目的で、1973、1974および1975年の春季に3回の試験を行なった。

その結果を要約すると次のとおりである。

1) CPA (30mg/kg) 投与綿羊は投与後7日頃より脱毛が認められ、10日以後は脱毛が著しくなった。

2) 抜毛後綿羊は全裸となり、日焼けや擦過傷を生じる個体も認められた。また、羊毛は個体差や部位により差はあるが、CPA投与後約1ヶ月で5～8mmの長さに再生長した。

3) 赤血球数、ヘマトクリット値および血漿蛋白濃度はCPA投与による影響は認められなかったが、白血球数はCPA投与後急激に減少し、投与後3～5日で最低値となり、その後増加し、投与後14日で正常値に回復した。

4) 抜毛直後より約1週間の綿羊は抜毛前に比べて佇立形で過す時間が多くなる傾向が認められた。

5) 抜毛直後綿羊の心搏数は急激に増加し、抜毛後1週より減少しはじめ、約4週後に抜毛前の値に回復することが認められた。

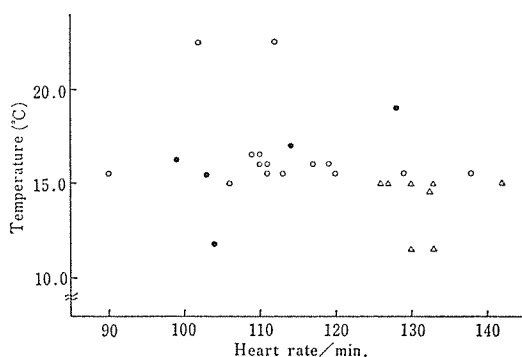


Fig. 11. Correlation between heart rate and temperature

謝 辞

本研究を実施するにあたり、適切な御助言をいただき、また、本稿の御校閲を賜った本学繊維学部武田晃教授に深甚なる謝意を表します。また、忍耐を要する試験に協力いただいた鈴木茂忠助手ならびに鈴木武義、野村一英、山下辰巳、加藤泰久氏をはじめ草地学専攻学生諸君に対し感謝の意を表します。

引 用 文 献

- 1) BRINSFIELDS, T. H., M. V. CLARK, E. H. DOLNICK, R. J. SCHIED and P. J. REYNOLDS. *J. Animal Sci.*, **33**: 249. (1971)
- 2) DOLNICK, E. H., I. L. LINDAHL, C. E. TERRILL and P. J. REYNOLDS. *Nature*, **221**: 467. (1969)
- 3) _____, _____ and _____, *J. Animal Sci.*, **31**: 944. (1970)
- 4) _____, P. J. REYNOLDS, R. J. SCHIED and C. E. TERRILL. *ibid.*, **33**: 252. (1971)
- 5) INSKEEP, E. K., J. C. HERRINGTON and I. L. LINDAHL. *ibid.*, **33**: 102. (1971)
- 6) HOHENBOKEN, W. D. *ibid.*, **35**: 497. (1972)
- 7) HOURIHAN, M. E., C. E. TERRILL and R. L. WILSON. *ibid.*, **31**: 356. (1970)
- 8) _____, B. F. GADSDEN, I. L. LINDAHL, C. E. TERRILL and R. L. WILSON. *ibid.*, **33**: 256. (1971)
- 9) _____, _____, P. J. REYNOLDS, C. E. TERRILL and R. L. WILSON. *ibid.*, **33**: 256. (1971)
- 10) LINDAHL, I. L., E. H. DOLNICK and C. E. TERRILL. *ibid.*, **31**: 947. (1970)
- 11) 農林省農業改良局統計調査部. 第24次農林省統計表, 250. (1947)
- 12) 農林省農林経済局統計情報部. 第38次農林省統計表, 243. (1961)
- 13) _____. 第51次農林省統計表, 146. (1976)
- 14) REYNOLDS, P. J., E. H. DOLNICK, C. E. TERRILL and B. F. GADSDEN. *J. Animal Sci.*, **33**: 266. (1971)
- 15) _____, _____, G. M. SIDWELL and C. E. TERRILL. *ibid.*, **34**: 246. (1972)
- 16) _____, _____, _____ and _____. *ibid.*, **34**: 250. (1972)
- 17) _____, _____, and R. J. SCHIED. *ibid.*, **39**: 159. (1974)
- 18) SHAMER, S. and A. K. SANYAL. *Acta Anat.*, **89**: 121. (1974)
- 19) 鈴木武義, 野村一英, 関川 堅. 長野県畜産技術研究発表集, **20**: 214. (1974)
- 20) 関川 堅, 山下辰巳, 長野県畜産技術発表集, **21**: 141. (1975)
- 21) _____, 加藤泰久. 日本畜産学会北陸支部会報, **32**: 40. (1975)
- 22) _____, 未発表
- 23) STEKER, J. *Arzneim. Forsch. (Drug Res.)* **23**: 922. (1973)

- 24) 武田 晃. 日畜会報, **43** : 66. (1972)
- 25) _____, 山田嘉子, 木村健治, 小林弘幸, 石渡健司, 田尻博昭, 水内直人, 杉山 実, 矢島征雄, 田中今朝喜. 信大繊維学部農場業績報告, **9** : 16. (1974)

Studies on the Chemical Defleecing of Sheep

By Katashi SEKIGAWA

Laboratory of Grassland Science, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

Recently, the chemical defleecing offered a hope of alleviating the serious situation of current worldwide shortage of shearers. The experiments were carried out to make clear the effects of cyclophosphamide (CPA) on some blood compositions (Trial I, 1973), the defleecing and the regrowth of wool (Trial I ; II, 1974 and III, 1975) of the sheep treated with 30 mg of CPA per kilogram of the body weight and also to know the behaviour and the heart rate of the sheep after removal of wool (Trial II and III).

Results obtained were as follows :

1. The wool began to fall off from skin after 7 days and the lost wool from sheep treated with CPA increased markedly after 10 days.
2. The sheep defleeced within 14 days of dosing were quite bare and not protected from sunburn or abrasions during 4 weeks after administration of the drug until the new wool grew out 5 to 8 mm of the length.
3. Erythrocytes number, hematocrit value and plasma protein concentrates in venous blood were not affected by CPA treatment. However, leucocytes number of the sheep treated with CPA decreased markedly after one day, but tended to increase after about 5 days and reached to the usual level after two weeks.
4. The sheep showed more standing behaviour than lying after defleecing.
5. The heart rate which was increased by removing the wool became steady during 7 days and then reached to the normal level after 4 weeks.

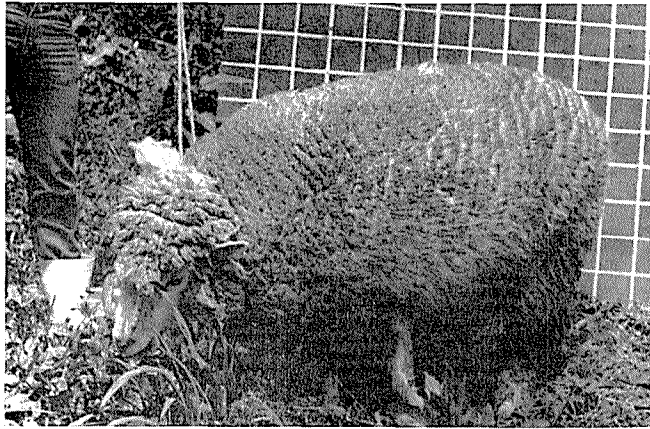


Plate 1. Photograph of the ewe treated with CPA after 10 days (before removal of wool)

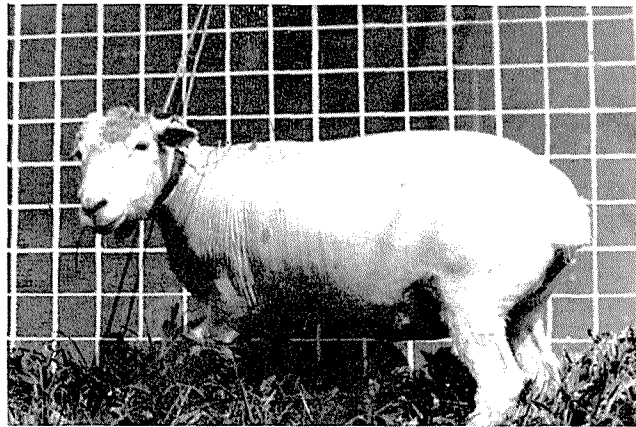


Plate 2. Photograph of the ewe treated with CPA after 10 days (after removal of wool)



Plate 3. Photograph of the ewe after 35 days postdose