酷暑時期に於けるアンゴラ兎の生理的變動に就て

三 村 耕

(東京農工大学繊維学部)

Studies on the physiological variations of Angora rabbit in severe heat season

KO MIMURA

(Fibre Faculty of Tokyo Nōkō Daigaku)

I 緒 言

筆者は酷暑時期に於けるアンゴラ兎の体温、呼吸数、飲水量、飲水上の特性及び皮膚温度等の生理的變動を試験し、その発育との関係及び脱毛発生及び伸長との関係を明にする目的で、2、3の実験を行い、又酷暑時期の飼育条件の改善に剪毛及びビタミン B₁ の連続皮下注射が如何なる効果を有するかを試験した。その一部に結論を得たので報告する。

II 試験の時期及び方法

(1) 試験の時期及び場所 第1次・1949年5月23日より6月1日、第2次・同上7月18日より8月15日、第3次・1950年7月25日より8月17日、供試兎は平家建木造、コンクリート床の兎舎に並列せしめた1.5尺×1.5尺×1.5尺の兎箱に各独立に収容した。

(2) 供試兎 アンゴラ種(以下A種と称する)とニュージランドホワイト種(以下N種と称する)の血統明かで且発育程度の差のない個体を選定して使用した。

A48-1…1948年3月24日生 A48-4…1948年8月3日生 A49-5&6…1949年3月20日生 N48-1, 2, 3, & 4…同上4月3日生 A50-13, 14 & 15…1950年3月1日生 (奇数は牡, 偶数は牝)

(3) 供試兎に対する飼料給与量 第1次及び第2次試験に於いては、A種成兎1日量として野草 400g, 桑葉 60g, 濃厚飼料 30g, 同仔兎には野草 300g, 桑葉 60g, 濃厚飼料 20g 給与。N種成兎1日量野草 600g, 濃厚飼料 30g を給与した。但し濃厚飼料は麩1:玉蜀黍胚芽1の割合に混合した。第3次試験に於いては濃厚飼料(麩2:脱脂米糠1の混合)20g, 桑葉 60g, 野草200g を給与した。朝夕2回に分与。その他は常法による。

(4) ビタミン B₁ の注射 第2次試験に於いて、その体重 1kg に対し A48-1 と A49-6 は 1000γ 相当量, N48-3 と N48-4 は 500γ 相当量の ビタミン B₁ 注射液(三共製)を毎日午前 10 時皮下注射を行った。

(5) 測定方法 (イ) 体重測定…測定日及び前日の2日間に亘り午前10時半~11時の間に体重を測定し、その平均体重を以て測定体重とした。(ロ) 呼吸数の測定…栖原氏⁽²⁾⁽³⁾の報告に基き家兎が軽く前後に移動し得る程度の金網内に入れ、安静状態に於いて目測者2名に依り胸腹部に於いて1分間の呼吸数を観測した。(ハ) 体温の測定…沢氏⁽⁴⁾, 樋口・木下氏⁽⁵⁾等の報告を参照の上水銀棒状体温計を家兎肛門より3cm以上挿入し直腸内温度を測定した。

III 試験の成績及び考察

(1) 酷暑時期に於ける体温、呼吸数の変動

第1表の通り、5月期に比較して7月前期は平均体温に於いてA種は0.7°~0.9°C, N種は0.4°~0.6°C, 平均呼吸数に於いてA種 98~115, N種 72~95 と何れも上昇と増加を示した。而して之等の変動は有意の変動である。(附表1参照) 次に7月前期に比較して7月後期は、気温の降下に伴い、更にA種では剪毛の結果、呼吸数の急減と体温降下を示している。(附表2参照) 被毛の密生度及び毛長に著しい差のあるA種とN種の間には著しい差違があるものと期待したのであるが、体温に有意の差なく呼吸数に著しい差を見出した。即ち高温環境に於ける RICHET⁽¹⁾ の所謂過呼吸現象はA種に特に著しく、N種に比較して体温調節機能の亢進を示している。北脇氏⁽⁷⁾は体温の変動は気温の昇降に略々比例し湿度とは殆ど関係がないとなし、但野⁽⁸⁾氏はそれは脳温の変動によると報告している。本試験に於いても主として気温の昇降により変動するものの様であつて、湿度の影響は汗腺の未発達な家兎では特に小さいのではないかと考えられる。A種仔兎の体温変動は極めて大きいにも拘らず成兎との有意の差は認められない。宮崎⁽⁹⁾氏は急激な環境温度の変化に伴う体温変動は幼弱家兎と成熟家兎の間には差がないと報告しているが、呼吸数に於いても成兎が反つて大であるのは意外であつた。体温上

第1表 家兎体温、呼吸数の変動 (自 1840. V.23 ……至 1955. VII.30)

供試兎番号 体温と呼吸数		A48-1		A48-4		N48-3		N48-4		A49-5		A49-6	
		体温	呼吸数	体温	呼吸数	体温	呼吸数	体温	呼吸数	体温	呼吸数	体温	呼吸数
時期別		C		C		C		C		C		C	
5 月 期 (自 V. 23 至 VI. 1)	最 大	38.5	163	39.2	145	39.5	100	39.0	118				
	最 小	37.9	113	38.0	93	37.7	65	38.0	75				
	最 平	38.1	150	38.4	125	38.2	81	38.4	93				
	標準誤差	±0.057	±8.23	±0.140	±6.80	±0.157	±3.78	±0.092	±4.84				
7 月前期 (自 VII. 20 至 VII. 25)	最 大	39.2	276	39.5	240	39.4	198	39.1	180	39.7	240	39.5	216
	最 小	38.9	240	38.8	198	38.6	160	38.4	162	38.6	180	39.3	174
	最 平	39.0	265	39.1	223	38.8	176	38.8	165	39.6	204	39.4	195
	標準誤差	±0.061	±5.67	±0.119	±9.07	±0.139	±10.96	±0.134	±9.49	±0.059	±11.85	±0.034	±7.14
7 月後期 (自 VII. 26 至 VII. 30)	最 大	38.7	240	39.0	156	38.6	134	39.1	156	38.9	156	39.1	153
	最 小	38.0	146	38.2	100	38.1	60	38.3	121	38.0	106	38.0	108
	最 平	38.3	182	38.5	126	38.4	86	38.6	136	38.4	132	38.5	142
	標準誤差	±0.143	±16.36	±0.15	±9.07	±0.092	±13.64	±0.136	±6.56	±0.130	±8.8	±0.158	±8.20

註 (1) 5 月期の室温 17°C~23.5°C, 相対湿度 59%~94% (2) A 49-5 と A 49-6 は VII.24 p.m.1 剪毛
7 月前期の室温 31°C~33°C, 相対湿度 58%~73% A 48-1 と A 48-4 は VII.25 p.m.1 剪毛
7 月後期の室温 23.5°C~30°C, 相対湿度 81%~90%

第2表 家兎体温、呼吸数の変動 (自 1950. VII. 25 ……至 1950. VIII. 17)

供試兎番号 体温と呼吸数		A50-13*		A50-14*		A50-15		A50-16	
		体温	呼吸数	体温	呼吸数	体温	呼吸数	体温	呼吸数
時期別		C		C		C		C	
自 VII. 25 至 VIII. 2	最 大	40 ² .5	270	40 ² .6	318	40 ² .4	264	40 ² .2	306
	最 小	39.4	193	39.4	190	39.6	182	39.3	206
	最 平	39.8	223	39.7	236	40.0	224	39.7	248
	標準誤差	±0.034	±7.9	±0.085	±12.8	±0.102	±7.9	±0.009	±9.3
* 自 VIII. 2 至 VIII. 4	最 大	39.4	171	39.4	180	39.9	249	40.5	315
	最 小	39.1	138	39.0	123	39.6	222	39.7	249
	最 平	39.2	152	39.1	150	39.8	239	40.0	269
	標準誤差	±0.088	±0.9	±0.111	±1.6	±0.088	±0.87	±0.267	±2.3
自 VIII. 16 至 VIII. 17	最 大	39.5	228	39.5	216	39.9	300	39.8	276
	最 小	39.5	210	39.4	216	39.8	298	39.8	274
	最 平	39.5	219	39.5	216	39.9	299	39.8	170
	標準誤差	±0	±9.0	±0.050		±0.015	±5.0	±0	±6.0

註 (1) 自 VIII. 25 至 VIII. 2 の室温 27°C~29°C, 相対湿度 63%~90%

自 VIII. 2 至 VIII. 4 の室温 25°C~27°C, 相対湿度 90%~94%

自 VIII. 16 至 VIII. 17 の室温 28°C, 相対湿度 76%

(2) A 50-13 と A 50-14 は VIII. 2 P.m.2 剪毛 (4) 剪毛した 2 頭は供試兎 4 頭中より at random に選定

(3) ** の VII. 2 は p.m. 4 の測定 (5) * は剪毛区家兎

昇曲線と皮膚温度上昇曲線は略々平行するとされ、皮膚温度の上昇は毛根部周辺の血温、血液循環速度と密接な関係を予測出来る。更に SPOTTEL⁽¹⁰⁾ 氏は毛質と之等の関係を示唆している。酷暑時の体温、呼吸数等の生理的変動はアンゴラ兎毛の毛質変化、所謂夏毛の生産に深い関係があるものと考える。

(2) 酷暑時期剪毛の影響 第1表にもみる通り剪毛は体温降下、呼吸数の減少に効果が認められたが、之を更に明かにする目的を以て第3次試験を行つた。結果は第2表の通り。剪毛区の A 50-13 & 14 と非剪毛区の A 50-15 & 16 を比較すると VII. 25~VIII. 2 の期間に於ける各兎の体温及び呼吸数には有意の差がないが、VIII

・2~VIII・4の期間に於ける平均体温及び呼吸数には著しい差が認められる。又 VIII・16~VIII・17の期間に就て検討すると2区の間には同様有意の差が認められる。

(附表3参照) 即ち剪毛によりアンゴラ兎の体温は降下し、呼吸数は著しく減少し、而も之の影響は剪毛 15 日後に於いても明かに認められた。家兎の生理的変動に及ぼす剪毛の影響はこのように極めて有効であつて、家兎体重増加に明かに示されている。即ち試験結果は第3表の通りであつた。表に於ける (D-A+C) 即ち収毛量を加えた試験開始時より VIII・17迄の増加体重を (B-A) 即ち試験開始時より剪毛時期までの増加体重を参照しつつ比較すると2区の間に著しい差が認めら

れる。(附表4参照) 従来被毛の剪毛或いは剃毛が体

第3表 家兎体重増加に及ぼす剪毛の影響

(自 1950, VII. 25 至 1950, VIII. 17)

	A50-13	A50-14	A50-15	A50-16
	g	g	g	g
A (Ⅷ. 25体重)	1,220	1,230	1,280	1,250
B (Ⅷ. 2体重)	1,260	1,240	1,290	1,290
C (収毛量)	22	23		
D (Ⅷ. 7体重)	1,340	1,350	1,350	1,300
(B-A)	+ 40	+ 10	+ 10	+ 40
(D-A+C)	+ 142	+ 143	+ 70	+ 50

註 A 50-13 と A 50-14 は 7 月 2 日剪毛

温、呼吸数に著しい影響を及ぼすことが報告⁽¹¹⁾されているが、之を経済的見地から採上げられたものはない。筆者の試験の結果は酷暑時期の剪毛がアンゴラ兎の体温を降下し呼吸数を著しく減少せしめ、而もその効果は15日以上持続する故、アンゴラ兎の飼育条件改善に役立つ事が認められた。従つてアンゴラ兎の剪毛回数と時期に就ても、酷暑時期対策としての剪毛を考慮の上検討すべ

きであろう。

(3) ビタミンB₁注射の効果 夏季に於けるビタミンB要求量の増加に就ては多数の報告⁽¹²⁾⁽¹³⁾がある。一般的に家兎の夏季飼料は青草を主とするからビタミン不足はないとされるが、一方米糠等の B₁ 給源飼料が制限されるから果して要求量が満されているかは尙研究の要がある。試験は一応 ビタミンB₁ 要求量が満されているものとし、而も尙 ビタミンB₁ の相当量増給の意味に於いてビタミンB₁の皮下注射を連続実施した場合にも、静脈注射の場合同様呼吸振幅の増大、飼養条件改善に効果があるかを試験したのである。結果は第4表及び第5表の通り。即ち体温、呼吸数に就ては注射前の個体差を考慮すると、全く差が認められない。他方体重増加に及ぼす影響に就てはN種では認められないがA種では有意の差が認められる。(附表5参照) この結果はN種の注射量がA種の半量であつた為とも考えられるが、前述の如く夏季特に酷暑時期に於ける家兎のビタミンB₁要求量を試験し決定の上論ずべきであろう。

第4表 ビタミンB₁注射のアンゴラ兎の体温、呼吸数に及ぼす影響(自 1949, VIII. 1……至 1949, VIII. 15)

供試兎番号		A 48-1 *		A 48-4		A 49-5		A 49-6 *	
体温と呼吸数		体温	呼吸数	体温	呼吸数	体温	呼吸数	体温	呼吸数
		C		C		C		C	
最	大	38.7	252	38.9	192	39.1	198	39.0	204
最	小	38.0	188	38.2	120	38.2	118	38.3	115
平	均	38.2	211	38.5	168	38.9	167	38.8	168
準		±0.069	±6.90	±0.079	± 8.3	±0.096	± 8.6	±0.073	±99.0

註 (1) 試験期間中の室温 24°C~31°C, 相対湿度 73%~85% (2) *はビタミンB₁注射兎 (3) A 48-1 と A 49-6 に体重 1kg に対し ビタミンB₁ 1000γ 相当量を毎日皮下注射

第5表 家兎体重増加に及ぼす ビタミンB₁注射の影響(自 1949, VII. 18……至 1949, VIII. 15)

	A48-1*	A 48-4	A 49-1	A49-6*	N48-3*	N48-4*	N 48-1	N 48-2
	g	g	g	g	g	g	g	g
Ⅶ. 30 体 重	1,880	1,805	1,030	995	2,340	2,890	2,280	2,440
Ⅷ. 15 体 重	1,940	1,830	1,060	1,050	2,380	2,880	2,320	2,380
増 加 体 重	+ 60	+ 25	+ 30	+ 65	+ 40	- 10	+ 40	- 60

註 (1) * はビタミンB₁注射兎 (2) A種は体重1kg に対し毎日 ビタミンB₁ 1000γ 相当量注射 N種は体重1kg に対し毎日 ビタミンB₁ 500γ 相当量注射

IV 総 括

1 アンゴラ種兎とニュージールランドホワイト種兎に就て気温 20°C 内外の5月期と気温 31°C 以上の酷暑時期との間に於ける体温、呼吸数の変動を試験し、併せて酷暑時期剪毛及び酷暑時期に於ける ビタミンB₁注射の影響を試験した。

2 5月期に比し酷暑時期にはアンゴラ種、ニュージールランドホワイト種兎共に体温の上昇、呼吸数の激増が

認められる。之等の生理的変動中、体温の変動では両種の差は認められないが呼吸数に於いては差を認める事が出来る。

3 酷暑時期は体重増加の点よりみても家兎にとつて不良な環境である。

4 アンゴラ種の酷暑時期剪毛は体温、呼吸数の変動及び体重増加に著しい好影響を与える。その影響は剪毛15日後も尙持続されている。

5 酷暑時期に体重1kg に対し 1000γ 相当量のビタ

ミンB₁をアンゴラ種に毎日皮下注射したが、体温、呼吸数の変動には何等影響を認めることが出来なかつた。然し体重増加には好影響が認められた。

ニュージーランドホワイト種に同じく500γ相当量を注射した結果は影響を認める事が出来なかつた。

終りに、この試験は文部省科学研究費によつて遂行した。尙試験に協力された研究室員赤木昭治、木下眞、堀内和典の三氏及び農場畜産関係の方々に謝意を呈します。(昭.25.9.21.受付)

文 献

- (1) 小泉 清明 (1935): 体温生理学 164
- (2) 栖原 六郎 (1938): 日本生理学雑誌, 3, 2, 122
- (3) 栖原 六郎 (1938): 日本生理学雑誌, 4, 4, 183
- (4) 成 沢 浅 水 (1924): 国民衛生, 1; 1.
- (5) 樋口 栄・木下 政市 (1934): 京都医学雑誌, 31, 3, 186
- (6) Martin, C.J. (1902): Philos. Transact., 195, 1.
- (7) 北 脇 乾 明 (1938): 保険医学雑誌, 37, 3, 127.
- (8) 但 野 走 馬 (1933): 国民衛生, 10, 923
- (9) 宮 崎 肇 (1941): 小兒科雑誌, 47, 4, 417.
- (10) SPOTTEL, W. (1933): Tiererzähung 4, 13.
- (11) MAREC, F. (1922): Lehrb. klin. Diagnos., inn. Krankh. Haustiere
WALBAUM, H. (1913): Arch. xp. pharmak., 72, 153 (1)より引用)
- (12) 岩元兼太郎 (1941): 国民衛生, 18, 23.
- (13) 田阪定孝・吉利和 (1941): 日本内科学雑誌, 29, 3, 183.

Resume

The physiological variations of rabbits in severe heat season was studied comparing with in a comfortable season (in May), and further, influence of the clipping and injections of Vit. B₁ on rabbits was experimented.

The results obtained are as follows.

- (1) Under severe heat conditions the body temp. and respiration number in Angora and New-Zealand White breeds increase remarkably, but the difference in these two breeds is recognized only in the respiration number.
- (2) The clipping of Angora rabbit in severe heat season is very recommendable; because

after clipping the body temp. and respiration number remarkably decrease and gains in the body weight increase effectively lasting for more than 15 days.

- (3) Vit. B₁ injections do not influence upon physiological variations, but are effective on gains in the body weight of Angora breed only.

附表1. (イ) 第1表5月期と7月前期の間に於ける平均体温の差に就てのF表検定

変 因	自 由 度	偏差平方和	不偏分散
全 体	7	0.98	
時 期 による差	1	0.843	0.843
個 体 差	3	0.07	0.023
誤 差	3	0.067	0.022

F表によると5%の危険率で時期による差 有意
個体差意味ない

(ロ) 同上平均呼吸数の差に就て

変 因	自 由 度	偏差平方和	不偏分散
全 体	7	27968	
時 期 による差	1	18689	18689
個 体 差	3	8935	2978
誤 差	3	344	114

F表によると5%の危険率で時期による差有意
個体差 有意

附表2 (イ) 第1表7月前期と7月後期の間に於ける平均体温の差に就てのF表検定

変 因	自 由 度	偏差平方和	不偏分散
全 体	11	1.92	1.34
時 期 による差	1	1.34	0.054
個 体 差	5	0.27	0.062
誤 差	5	0.31	

F表によると5%の危険率で時期による差有意
個体差は意味ない

(ロ) 同上平均呼吸数の差に就て

変 因	自 由 度	偏差平方和	不偏分散
全 体	11	26963	
時 期 による差	1	15769	15769
個 体 差	5	9620	1924
誤 差	5	1574	315

F表によると5%の危険率で時期による差 有意
個体差 有意

3 第2表の平均値の差のt表検定

(イ) VIII. 2~VIII. 4; 平均体温に就ては自由度2に於いて $t=6.7 > t(0.05)$ 平均呼吸数に就ては自由度2に於いて $t=6.8 > t(0.05)$

(ロ) VIII. 16~VIII. 17; 平均体温に就ては自由度2に於いて $t=8 > t(0.05)$ 平均呼吸数に就ては自由度2に於いて $t=4.6 > t(0.05)$

4 第3表の剪毛区と非剪毛区の平均値の差の検定

自由度2に於いて $t=7.2 > t(0.05)$

5 第5表の注射区と非注射区(A種に就て)の平均値の差のt表検定

自由度2に於いて $t=1.02 > t(0.05)$