

諸種細胞ニ於ケル生命反應ノ吟味(第二報)

家兔及蛙ノ毳毛細胞ニ於ケル毳毛運動及超生體

染色並ニ家兔皮下組織細胞ニ於ケル超生體染色

(昭和五年九月二日受附)

金澤醫科大學病理學教室(杉山教授指導)

塚 本 茂

目次

緒言

第一章 毳毛運動

第一節 研究方法

第二節 毳毛運動存續期間ト溫度トノ關係

第三節 毳毛搏動ト溫度ノ之ニ及ボス影響

第二章 家兔皮下組織ノ「ノイトラール」赤超生體

染色ノ存續期間

第三章 實驗成績ノ總括及文獻

結論

引用文獻

緒言

動物個體ガ死スル場合、或ハ生體ヨリ分離セル組織片或ハ細胞ハ尙暫時生存スルモ、適當ナル處置ヲ受クルニ非ザレバ組織或ハ細胞ハ遂ニ死滅ス。而シテ細胞ガ強力ナル障害ニ曝露サレテ急激ナル死滅ニ到ル場合即チ熱或ハ藥品ヲ以テ固定サルガ如キ場合ヲ除キテ、徐々ニ死滅スル場合ニ於テハ、生活細胞ノ現ハス諸種ノ機能中或ル機能ハ比較的早ク消失スルニ反シ或ル機能ハ長キ時期ニ亘リテ存續スル事、又同一機能モ細胞種ニヨリテ其ノ存續期間異ナリ即

チ細胞種ニヨリテ體外生存期間ノ差異ヲ認ムル事ハ余⁽²⁸⁾ガ本研究第一報告ニ記載セル如シ。

余ハ更ニ著名ナル細胞ノ生活現象ト見ラルル氈毛運動ヲ標準トスル體外生存期間ヲ温度トノ關係ニ於テ研究シ、併セテ「ノイトラール赤ニヨル超生體染色及「オキシダーゼ」反應ニヨル成績ト比較考察セントス。

尙本研究第一報ノ甘口鼠皮下組織球性細胞ノ體外ニ於ケル生存期間ト對照スルタメ家兔皮下組織球性細胞ノ生存期間ヲ「ノイトラール赤超生體染色顆粒發現ヲ標準トシテ檢セリ。

第一章 氈毛運動

第一節 研究方法

第一報ニ於ケル甘口鼠ノ場合ト其ノ原理ハ大體ニ於テ同一ナリ。唯甘口鼠ノ如キ小動物ノ氈毛上皮ヲ以テスル場合ニハ、其ノ研究操作ニ於テ困難ヲ感ズル事(廿日鼠氣管ハ甚ダ細ク、氈毛運動觀察ノ場合之ヨリ粘膜ヲ剝離スル事容易ナラザル事等)多キヲ以テ家兔及蛙ヲ用ヒタリ。其ノ大體ヲ記スレバ左ノ如シ。

一、動物ハ成熟セル健康家兔及トノさま蛙ヲ用ヒタリ。家兔ニアリテハ屠殺ノ直後無菌的ニ頸部ヲ切開シ、喉頭ノ直下ヨリ氣管ヲ切り出シ、之ヲ長サ一釐位ノ輪切りトナシ一度滅菌 Ringer 氏液ニテ輕ク洗ヒ、其ノ輪狀切片ノ氣管一個宛ヲ約二〇種ノ滅菌 Ringer 氏液ヲ充タシタル硝子容器ニ別々ニ入レ、密封シテ所定ノ温度ノ孵籠又ハ杉山氏冷蔵庫中ニ保存セリ。温度ハ零度乃至五〇度トス。

蛙ハ冬蛙ヲ用ヒタリ。成熟セルトノさま蛙ヲ延髓刺穿屠殺シテ直後ノモノヲ背位ニ固定、下顎骨及ビ舌ヲ皮膚及軟組織ト共ニ滅菌的ニ切除シ、露出スル口蓋粘膜ヲ尖銳ナル「ピンセット」及「鉗」ヲ以テ廣ク剝離採取ス。該粘

原著 塚本「諸種細胞ニ於ケル生命反應ノ吟味(第二報)」

膜ヲ中央ヨリ二分シ其ノ各々ヲ滅菌蛙 Ringer 氏液(蒸留水一〇〇〇、食鹽〇・六〇、グルーソール加里〇・〇二、「クローカルチウム」〇・〇二、重碳酸曹達〇・〇一)ニテ洗滌シテ後別々ニ同 Ringer 氏液二〇種ヲ容レタル硝子器中ニ投ジ、之ヲ零度乃至五〇度ノ孵籠又ハ冷蔵庫中ニ貯藏シタリ。

實驗ニ當リ不愉快ナルハ組織片貯藏ニ當リ充分ナル無菌的操作ノ下ニ之ヲ行フモ、カカル氣管及口腔粘膜ニ在リテハ細菌繁殖ヲ絕對ニ防止スル事ハ甚ダシク困難ナル事ナリ。殊ニ細菌ノ繁殖ハ細胞ノ機能衰へ氈毛運動不活潑トナルニ及ビテ著明トナリ組織内ニ侵入増殖スル傾向アリ。余ハカカル場合ニハ組織片ヲ取り出シ滅菌 Ringer 氏液中ニテヨク洗ヒテ更ニ新シキ Ringer 氏液ヲ容レタル別ノ容器ニ移シ更ヘル事ニヨリテ細菌繁殖ヲ或ル程度迄防グテ得タリ。勿論細菌ノ著シキ繁殖ノタメ貯藏 Ringer 氏液ノ著明ナル濁濁ヲ來セルモノハ使用ニ堪ヘサル事ハ論ヲ俟タズ。

二、氈毛運動ノ有無ヲ檢スルニハ、家兔ニアリテハ氣管ヨリ尖銳ナル縫針或ハ小刀ヲ以テ粘膜ヲ粘膜下組織ヨリ剝離シ、其ノ一小片ヲ切除シテ

Ringer 氏ノ一滴ト共ニ載物硝子上ニ載セテ覆蓋硝子ヲ置キテ顯微鏡下ニ之ヲ觀察セリ。或ハ又縫針ヲ以テ細胞ヲ分離シ鏡檢セリ。蛙口蓋粘膜モ同様ニシテ檢スルヲ得。コノ場合ニハ粘膜ヲ小絞ヲ以テ小切片トナシタリ。尙「ノイトラール赤ニヨル超生體染色ヲ併セ檢スル場合ニハ、色素ノ二万倍乃至五万倍生理的食鹽水溶液(家兎ニ在リテハ〇・九、蛙ニアリテハ〇・六

%食鹽水溶液)中ニ家兎氣管或ハ蛙口蓋粘膜ヲ室温ニテ一〇乃至二〇分浸漬シテ後上述ト同様ノ方法ニヨリテ檢セリ。

尙粘膜片ノ氈毛運動ヲ發揮セル細胞ノ有無決定ニ關シテハ數度乃至十數度ノ同様ナル實驗ヲ繰リ返ヘシ行ヒ成績ノ可及的正確ナル事ヲ期シタリ。

第二節 氈毛運動存續期間ト溫度トノ關係

前節記述ノ方法ニヨリテ、屠殺直後ノ家兎氣管粘膜及蛙口蓋粘膜ニ於ケル氈毛細胞ノ氈毛運動ノ存續期間ヲ種々ナル溫度ニ於テ檢セルニ次ノ如キ成績ヲ得タリ。而シテ「ノイトラール赤ニヨル超生體染色ヲモ同時ニ檢セルヲ以テ其ノ成績ヲモ併セ掲ゲタリ。

第一表 家兎氣管粘膜氈毛細胞ニ於ケル氈毛運動並ニ「ノイトラール赤超生體染色ノ存續期間

經過時間 日時分	0°	10°	20°	30°	37°	40°	45°	50°
10								++
20								++
30								+-
1 10					+++	+++	+++	-
1 30							++	
2 4			+++	+++	+++	+++	++	
5 30							++	
6 8			+++	+++	+++	++	+-	
10 11							++	
12 16	+++		+++	+++	+++	++	+-	
1 12		+++	+++	+++	+++	++	+-	
1 16							++	
1 19							++	
2 3	+++	+++	+++	++	++	++	+-	
4 5	+++	+++	+++	++	++	++	+-	
6 7	+++	+++	+++	++	++	++	+-	
8 9	+++	+++	+++	++	++	++	+-	
10 11	++	++	++	++	++	++	+-	
12 13	++	++	++	++	++	++	+-	
14	++	++	++	++	++	++	+-	

第二表 蛙口蓋粘膜炎ニ於ケル氈毛運動
存續期間ニ及ボス温度ノ影響

經過時間 日 時	0°	10°	20°	30°	37°	40°
8				卅 卅		+ +
9					卅 卅	- -
12					卅 卅	
15				卅 卅	+ 卅	
18					+ +	
19				卅 卅	+ +	
20					- +	
22				卅 卅	- -	
1	卅 卅	卅 卅	卅 卅	卅 卅		
1 12				卅 卅		
2	卅 卅	卅 卅	卅 卅	卅 卅		
2 2				+ 卅		
2 6				+ +		
2 8				+ +		
2 10				+ +		
2 12	卅 卅	卅 卅	卅 卅	- +		
2 16				- -		
5	卅 卅	卅 卅	卅 卅			
6		卅 卅	卅 卅	+ +		
7		+ 卅	卅 卅	- 卅		
10	卅 卅		+ +			
13			+ +			
14	卅 卅		- -			
18	卅 卅					
22	卅 卅					
26	+ +					
29	+ +					
31	- -					

但シ表中記號ノ中實線ヲ以テ示セルハ氈毛運動、點線ヲ以テ示セルモノハ「ノイトラール赤ニヨル超生體染色」ノ成績ニシテ、卅及卅ハ大多數ノモノ各々ノ反應陽性ナルヲ示シ、卅及卅ハ可ナリノ細胞ニ於テ、十及十ハ少數或ハ極メテ少數ノ細胞ニ於テ反應陽性ニシテ、±ハ超生體染色ノ極メテ僅ニ或ハ殆ンド認メラレザルヲ示シ、一及一ハ全ク認メラレザルヲ示ス。

第三節 氈毛搏動ト温度ノ之ニ及ボス影響

前節ノ成績ヨリ體外ニ取り出セル細胞ニ於テ其ノ氈毛運動ハ可ナリノ長時日ニ亘リ存續シ得ルヲ知り得タリ。余ハ

更ニ氈毛搏動數ガ如何様ニ温度的影響ヲ蒙ルカヲ檢シ、茲ニ不完全ナガラ其ノ得タル成績ヲ記載スベシ。

實驗方法ヲ簡單ニ記セバ次ノ如シ。

實驗動物ハ前節ニ於ケルト同ジクとのさま蛙ヲ用ヒ、其ノ口腔粘膜ヲ剝離採取シ、其ノ一小片ヲ蛙 Ringer 氏液ノ一滴ト共ニ載物硝子上ニ載セ、縫針ヲ以テ細截シテ覆蓋硝子ヲ其ノ上ニ置き、周圍ヲ「ワゼリン」ニテ封緘シ、顯微鏡下ニ氈毛搏動數ヲ數ヘタリ。

顯微鏡ハ温度ヲ自由ニ調節シ得ル杉山教授⁽²⁵⁾考案ノ冷蔵庫中ニ置キテ鏡檢シ得、温度ハ水雪及食鹽ノ寒劑ヲ用ヒ、顯微鏡載物机上ノ載物硝子ノ上ニ置ケル寒劑計ノ一度ヲ示ス迄ニ低下シ得タリ。之ヨリ漸次温度ヲ上昇シテ、各温度ニ於ケル氈毛搏動數ヲ一分間宛數ヘタリ。温度ノ上昇ト共ニ搏動數ハ増加シテ温度一六度ニ達セル時ハ氈毛運動ハ著シク迅速ニシテコノ温度以上ニアリテハ其ノ搏動數ヲ數フル事ハ不可能トナレリ。其ノ成績ハ第三表ニ示セルガ如シ。

尙蛙口腔粘膜ヲ縫針ヲ以テ細裂シ鏡檢スル時ハ粘膜片ヨリ剝離シ孤在セル氈毛細胞自己ハ其ノ氈毛運動ノ有効搏動ノ方向ニ廻轉セラル。余ハコノ氈毛細胞ノ蛙 Ringer 氏液中ニ於ケル廻轉運動ト温度ノ關係ヲ檢シテ第四表ノ如キ成績ヲ得タリ。此ノ實驗ハ稍、困難ニシテ、即チ氈毛細胞ハ廻轉運動ト共ニ多少トモ細胞自己ノ移行運動ヲモ伴ヒ、更ニコレト同時ニ粘膜片・粘液・或ハ他ノ細胞ニ牽制セラレテ廻轉ヲ阻止セラルル等ノ事ニヨリ實驗成績ヲ不正確ナラシム。第四表ニ示スモノハ多數實驗例中ヨリ比較的正確ト認ムルモノナリ。

第三表 氈毛搏動數ニ及ボス温度ノ影響

温度	搏動數
1	75
2	84
3	94
4	100
5	112
6	129
7	150
8	143
9	169
10	184
11	206
12	202
13	240
14	279
15	340
16	400

第四表 氈毛細胞廻轉數ニ及ボス温度ノ影響

温度	廻轉數
1	1/5.8
5	5
10	12
15	25
20	44
25	76
27.5	95
30	98
32.5	87
35	76
37.5	28
40	1.5
42.5	0.75

第二章 家兔皮下結締織細胞ノ「ノイトラール赤ニヨル超生體染色」ノ存續期間

嚮ニ茶谷氏⁽⁷⁾ハ家兔皮下結締織細胞ノ體外生存期間ヲ墨粒貪食ヲ標準トシテ測定シ、本反應ヲ以テ組織球性細胞ニ於テハ適當且ツ銳敏ナル生命反應ナルコトヲ示シタリ。余ハ同氏ノ成績ト比較シ本研究第一報ノ廿日鼠ニ於ケル成績ト比較センタメ同ジク家兔皮下組織球性細胞ニ就テ「ノイトラール赤超生體染色」ノ存續期間ヲ檢シタリ。

實驗方法・注意事項及其ノ一般所見ハ第一報ニ於ケルト殆ンド全ク同様ナルヲ以テ茲ニ更メテ記載スルヲ省略ス。但シ本實驗ニ於テハ凡テ家兔生體ヨリ嚴重ナル無菌的操作ノ下ニ其ノ腹壁皮下結締織ヲ採取シ、屠殺スル事ハセザリキ。

實驗成績ハ次表ノ如シ。

第五表 家兔皮下組織球性細胞ニ於ケル「ノイトラール赤超生體染色」ノ存續期間

經過時間 日 時	0°	10°	20°	30°	37°	40°	42.5°	45°
1						卅	卅	卅
4						卅	卅	卅
5						卅	卅	卅
10						卅	卅	卅
14						卅	卅	卅
16						卅	卅	卅
1						卅	卅	卅
1						卅	卅	卅
1						卅	卅	卅
1						卅	卅	卅
2						卅	卅	卅
2	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
2	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
2	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
2	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
2	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
2	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
3	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
3	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
3	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
3	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
3	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
3	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
4	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
5	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
6	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
7	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
10	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
12	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
13	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
14	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
16	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
20	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
24	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
26	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
33	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
35	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+
38	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+

原著

塚本 諸種細胞ニ於ケル生命反應ノ吟味(第二報)

第三章 實驗成績ノ總括

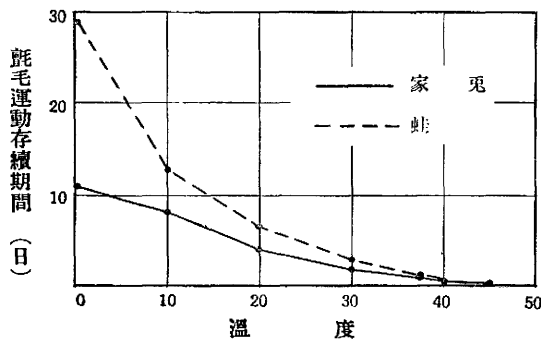
第一章及第二章ニ於ケル實驗成績ヨリシテ、家兔氣管粘膜及蛙口蓋粘膜ノ氈毛運動並ニ家兔皮下組織球性細胞ノ「ノイトラール赤超生體染色反應」ノ存續極限期間ヲ表示スレバ第六表及第七表ノ如ク、之ヲ圖示スレバ第一圖・第二圖・第三圖ノ如シ。

第六表 氈毛運動存續期間

温度	家兔氣管粘膜ノ氈毛運動			蛙口蓋粘膜ノ氈毛運動		
	日	時	分	日	時	分
0	11			29		
10	8		1.38	13		2.17
20	4		2.00	6		2.48
30	1	19	2.23	2	10	4.93
37		11	7.01		19	17.88
40		5	10.08		8	
45		1	22.06			
50			12.57			

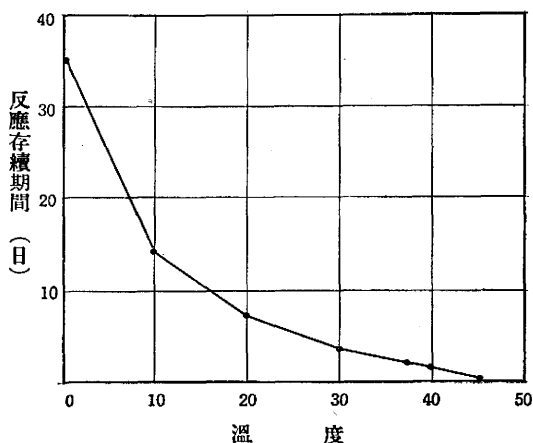
即チ第六表及第一圖ニ於テ明カナル如ク、家兔及蛙ノ氈毛細胞ノ氈毛運動ハ温度ニヨリ著名ナル影響ヲ蒙リ一般ニ低温ニ於テ其ノ存續期間長ク、高温ニナルニ從ヒ存續期間ハ短縮セラル。即チ家兔ニ於テハ零度ニ於テハ一日ノ長期間ニ亘リ氈毛運動ヲ認メラルルニ反シ三七度ニ於テハ僅ニ一一時間ニ過ギズ。蛙ニアリテハ零度ニ於テ二九日ナル

第一圖 氈毛運動存續期間



ニ反シ三七度ニテハ一九時間ナリ。

第二圖 家兔皮下組織球性細胞ノ「ノイトラール赤超生體染色



第七表 家兔皮下組織球性細胞「ノイトラール赤超生體染色ノ存續期間

温度	日	時	Q ₁₀
0	35		2.50
10	14		2.00
20	7		1.85
30	3	19	2.00
37	2	8	3.64
40	1	14	90.25
45		4	

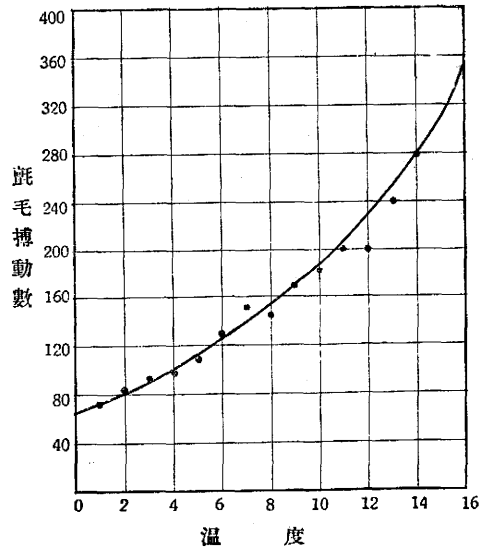
氈毛細胞ノ氈毛運動ト「ノイトラール赤ニヨル超生體染色トノ存續期間ハ殆ンド全ク一致シテ認めラレ、後者ハ前者ニ比シ僅カニ長ク、其ノ兩者存續期間ノ差ハ勿論低温ニナルニ從ヒテ大トナルモ尙零度ニ於テモ一日ヲ出デズ。コハ甚ダ興味アル事實ニシテ、氈毛運動存續極限期間決定ニ當リ、廣キ視野ニ於テ一―二個ノ極メテ少数ノ而モ甚ダ微弱ニ運動セル氈毛細胞ヲ發見スルハ甚ダ困難ナルモ、豫メ「ノイトラール赤超生體染色ヲ施ス時ハ容易ニ認めラルル超生體染色陽性細胞中ニ於テ氈毛運動ヲ營メル細胞ヲ發見スルヲ得タリ。

尙本研究第一報ニ於ケルガ如ク、「オキシダーゼ」反應ヲ氈毛細胞ニ試ミタルニ氈毛運動及赤超生體染色消失ノ後ト雖モ尙良ク「オキシダーゼ」顆粒ノ發見スルヲ認めタリ。

上述ノ如ク氈毛運動存續期間モ亦他種細胞機能ト同様ニ著名ナル温度的影響ヲ受ク。今其ノ度合ヲ知ランガ爲温度

差一〇度ニ對スル溫度係數 Q_{10} ヲ求メタルニ第六表ノ如シ。但シ Q_{10} ハ Kanitz (20) 氏ノ

第三圖 蛙ノ氈毛搏動數ト溫度ノ關係



第八表 蛙ノ氈毛搏動數ト溫度ノ關係

溫度	觀測值	計算值
0	•	67
1	75	74
2	84	83
3	94	92
4	100	101
5	112	113
6	129	125
7	150	138
8	143	154
9	169	166
10	184	189
11	206	209
12	202	232
13	240	258
14	279	286
15	340	317
16	400	351

$$\log k = 1.82636 + 0.04495 \times t$$

$$k = 67.04 \times 1.109^t$$

$$Q_{10} = 10 \frac{10(\log k_2 - \log k_1)}{t_2 - t_1}$$

ナル式ニ於テ $k = \frac{1}{K} \times$ 置ケル式

$$Q_{10} = 10 \frac{10(\log k_1 - \log k_2)}{t_2 - t_1}$$

ニテ求メタリ。茲ニKハ氈毛運動存續期間、tハ溫度トス。第六表ニ於テ見ル如ク家兔及蛙トモ零度乃至三七度間ニ於テハ溫度係數ハ大體二—三ノ値ヲトリ四〇度以上ニ於テハ溫度係數ハ甚ダシク大トナル。

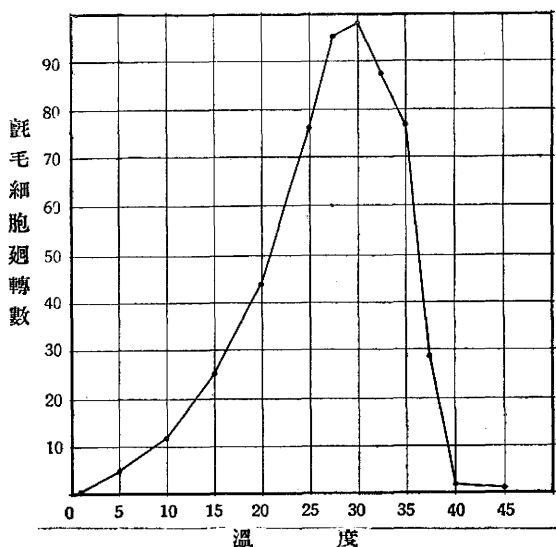
家兔及蛙ノ氈毛運動存續期間ヲ比較スルニ蛙ハ家兔ニ比シテ何レノ溫度ニ於テモ甚ダ長シ。其ノ原因ハ茲ニ明カナラザルモ甚ダ興味深キ事ナリ。

溫度ガ氈毛運動存續期間ニ著シキ影響ヲ及ボスト同時ニ氈毛搏動數ニ甚大ナル變化ヲ與フル一因子ナルハ第三表及第四表ニテ明カナリ。搏動數ノ斯ル溫度的變化ガ如何ナル數學式ニテ表ハサルカヲ檢シタルニ、搏動數ハ溫度ニ關シテ一ツノ指數函數ニシテ、最小ニ乘法ニテ該方程式ヲ求メタルニ次ノ如シ。

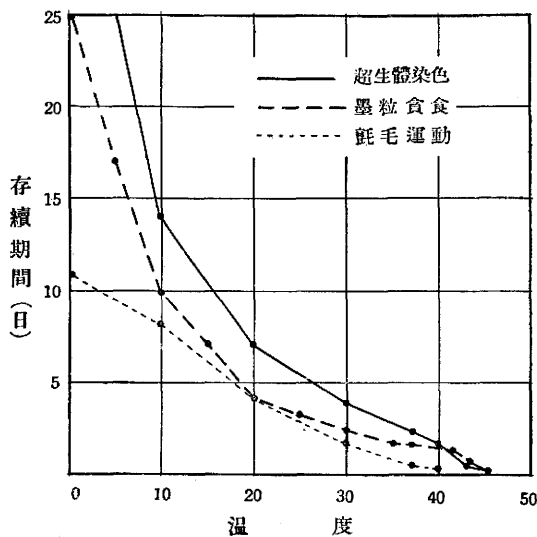
但シトハ搏動數、 t ハ温度トス。

右方程式ヨリ計算セル搏動數ハ第八表ノ如ク之ヲ圖示スレバ第三圖ノ如シ。又第四表ヲ圖示スレバ第四圖ノ如クナル。氈毛搏動數ハ斯ノ如ク温度上昇ニ從ヒ著シク増加シ、温度一六度以上ニテ搏動數著シク大ナル時ハ氈毛振動明カニ認め難シ。氈毛細胞ノ廻轉數ヲ標準トスル時ハ、氈毛運動ト温度ノ關係ヲ更ニ廣キ温度範圍ニ於テ研究スルヲ得タリ。第四圖ノ示ス如ク氈毛細胞ノ廻轉數ハ或一定温度ニ至リ其ノ極限ニ達シ、之ヲ越エテ温度ヲ上昇スル時ハ廻轉數ハ却ツテ急激ニ減少ヲ示セリ。

第四圖 蛙ノ氈毛細胞ノ廻轉數ト温度ノ關係



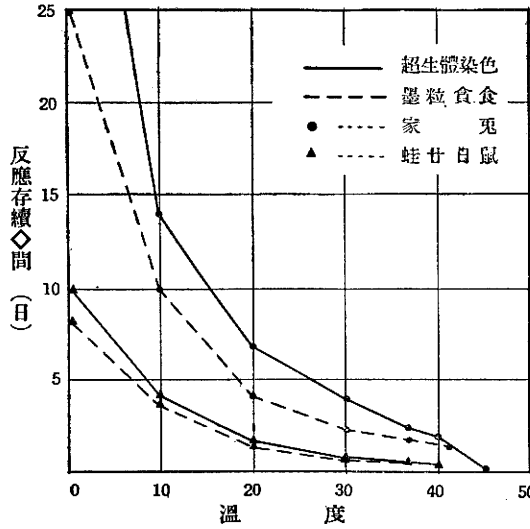
第五圖 家兔皮下組織球性細胞及ビ氈毛細胞ニ於ケル實驗成績ノ比較



家兔皮下組織球性細胞ノ「ノイトラール赤超生體染色」ノ存續期間ト茶谷氏ノ同一細胞種ニ於テ得タル墨粒貪食機能ノ存續期間ノ成績トヲ比較スレバ第五圖ノ如シ。即チ余ノ本研究第一報ニ於ケル廿日鼠皮下組織球性細胞ニ於ケル成績

ト同様ニ、各温度ニ於ケル「ノイトラール赤」ニヨル超生體染色ノ存續期間ハ墨粒貪食機能ノ夫ニ比シテ遙ニ長ク、而シテ兩者存續期間ノ差ハ廿日鼠ノ夫ヨリモ大ナリ。(第六圖參照)即チ墨粒貪食機能消失ノ後ニ於テモ尙ヨク超生體染色ヲ發現シ得。尙「オキシダーゼ」反應ヲモ檢セシニ該反應ハ家兔ニ於テモ「ノイトラール赤」超生體染色發現不能ノ後ニ於テモ陽性ナルヲ認メタリ。氈毛運動存續期間ト「ノイトラール赤」超生體染色及墨粒貪食ノ夫トヲ比較スルニ前者

第六圖 家兔及廿日鼠皮下結締織細胞ニ於ケル超生體染色及墨粒貪食



ハ後者ヨリ短カシ。余ガ得タル冬蛙氈毛運動存續期間ト茶谷氏ガ得タル冬蛙皮下組織及腸間膜ニ於ケル墨粒貪食存續期間トヲ比較スルニ三〇度以下ニ於テハ氈毛運動存續期間ハ墨粒貪食存續期間ヨリモ短カク、三七度以上ニ於テハ前者ハ後者ヨリ僅ニ長シ。

考 按

氈毛運動ガ氈毛細胞ノ著名ナル生活現象ナル事ハ疑フベクモ非ズ。然レドモ氈毛運動ノ有無ヲ以テ細胞ノ生死ヲ判別スル基準トシテ不可ナキヤニ關シテハ少シク考慮スル所ナルベカラ

ズ。抑々氈毛運動ハ如何ナル機械論ノ下ニ遂行サルモノナリヤ。此問題ニ關シテハ幾多ノ學者ノ種々ナル説ヲ立テシモノアリ。少ナクトモ今日確實ナリト認メラレシ事ハ、氈毛運動夫自身ハ氈毛細胞全體ノ構成成分ガ必ズシモ必要ニハ非ザル事ナリ。即チ Erhard (6) ハ纖維根ハ氈毛運動ニ關係ナシト云ヒ、尙氈毛運動ガ原形質ノ物理化學構造ニ關係ナキ事ヲ Frenzel (8) ハ蛙咽頭粘膜ノ氈毛運動ガ細胞中ノ粘液量ニ無關係ナル事ヨリ唱へ、Kölsch (10) モ内原形質ガ之ニ關係セズト言ヘリ。更ニ Peter (3) ハ「モノバ」單細胞動物ヲ破碎スルモ原形質ノ一部ガ纖毛ト相聯絡スル時ハ運動ヲ續

行スルト云ヒ、Erhard⁽⁹⁾、Gray⁽¹⁰⁾ハ細胞原形質ノ附着端ニ著シキ變化アルモ何ヲ氈毛運動ニ支障ナキヲ證明シ、Engelmann⁽¹¹⁾、⁽¹²⁾、⁽¹³⁾ハ核ヲ奪取セル精糸ガ盛ニ運動セルヲ報告セリ。即チ氈毛運動ノ機械的中心ハ細胞ノ有離端ニ存在スル事ガ一般ニ認めラレシ所ナリ。而シテ此ノ點以上ノ事ニ關シテハ人々ノ意見異ナレリ。即チ氈毛運動中心ハBasalkörperニアリトスルモノ(Ankermann⁽²⁾, Peter, Engelmann)⁽¹⁾之ニ反對スルモノ(Erhard, Meves⁽²⁾)アリ。Meves⁽²⁾ガ海猿精糸ニ於テ尾部トMittelstückトノ境ニテ切斷スルモ尙尾部ガ運動セリト言ヘドモ、若シ斯クノ如キ事實ガ氈毛細胞ニ於テ證セラルナラバ、即チ氈毛自身ノ運動ニハ其ノ他ノ細胞構造ノ如何ナル部分ヲモ必要トセザルナラバ、氈毛運動ヲ以テ氈毛細胞ノ生死ヲ決定スルハ妥當ナラズ。然レドモ氈毛細胞ニ於テハ如斯キ事實ハ認めラレズ。尙一般ニハ氈毛運動ハ基礎顆粒ヲ必要トシ、少ナクトモ原形質ノ一部ヲ要スルト信ゼラル。故ニ氈毛運動ヲ以テ氈毛細胞ノ生死ヲ判別スルハ恐ラク大過ナカルベシ。更ニ「ノイトラール赤超生體染色顆粒ガ氈毛細胞遊離端ヨリ消失スル時期ガ殆ンド氈毛運動靜止ノ夫ト一致スル事ヨリ考フレバ愈々確實ナルヲ覺ユ。尙氈毛運動ト「ノイトラール赤超生體染色ノ關係ニ關シテハArnoldノ記載ニ依レバ、蛙ノ舌ニ於テ氈毛運動ハ「ノイトラール赤顆粒ヲ現ス細胞ニ於テ活潑ナリト。

死體又ハ生體ヨリ切り出セル粘膜ニ於テ氈毛運動ノ尙多少ノ期間存續スルハ多數ノ研究者ニ據リテ報告サレタリ(Engelmann, Brücke⁽³⁾, Busse⁽⁵⁾, Valentin⁽⁸⁾, Purkinje⁽⁶⁾, Nagel⁽⁷⁾, Bierner⁽³⁾)。Busse氏⁽⁴⁾ハ剔出セル人ノ鼻茸ヲ攝氏四乃至六度ニ保存セルニ一二日乃至一八日ニ亘リ其ノ圓柱上皮細胞ニ氈毛運動ノ行ハルヲ見、又腦除去後ノ龜ニ於テ口腔粘膜ハ九日、氣管及肺ニ於テハ一三日、唾液排泄管ニ於テハ一五日間氈毛運動ヲ認メタリト云フ。氈毛運動ト溫度トノ關係ニ關シテハGray及Engelmannノ研究アリ。即チGrayハ貝ノ一種ニ於テ研究シ、其ノ氈毛運動速度ト溫度ノ關係ハArrheniusノ式 $k_2 = k_1 e^{\frac{H}{2\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)}}$ ニ適合セルヲ報告セリ。又Engelmannハ蛙ノ食道粘膜ノ氈毛運動ハ四度ニテ其ノ極限ニ達シ、五〇度ニテハ尙運動セルヲ認メタリト云フ。尙Chamili⁽⁶⁾ニ據レバ同ジク蛙食道粘

膜ニ於テ氈毛運動ノ最モ盛ナルハ二五度ニシテ、溫度四五度ニテハ熱強直ヲ起セリト。Evans⁽¹⁷⁾及Gray⁽¹⁸⁾ハ氈毛運動速度ト酸素消費量トハ並行ニ行ハレ、甚ダヨク一致スルヲ證セリ。梅田氏⁽²³⁾⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾⁽³¹⁾⁽³²⁾ハ氈毛細胞ノ廻轉運動ニ及ボス溫度、諸種ノ化學物質、氣壓、放射線等ノ影響ニ就テ詳細ナル研究ヲ遂ゲタリ。

以上ノ文獻ニヨリテ證セラレタル事實及余ノ實驗ヨリスルニ氈毛運動ハ動物ノ死後又ハ生體或ハ死體ヨリ取り出セル後モ可ナリノ期間ニ亘リ續行シ、且ツ其ノ消失ヲ以テ氈毛細胞ノ死ニ略、一致スト決定シテ可ナルベシ。然レドモ殊異ナル場合ニ於テハ、例ヘバEngelmannノ言ヘル如ク、炭酸瓦斯或ハ水素ノ中ニ置ク時ハ細胞内ノ酸素貯蓄ノ消失ニヨル氈毛運動停止ヲ招來ス。斯ル場合ニ於テハ氈毛運動ナキヲ以テ直チニ氈毛細胞ノ死滅ナリト斷ズルヲ得ズ。何トナレバ酸素ノ追加ニヨリ運動ハ再現スルヲ得レバナリト。

結 論

一、健常ナル家兔及冬蛙ヨリ夫々氣管粘膜及口蓋粘膜ヲ切り出シRinger氏液ニ浸漬シテ、零度乃至五〇度ノ溫度ニ貯藏シテ、氈毛運動ノ有無ヲ時間的ニ檢セリ。氈毛運動ノ存續極限期間ハ一般ニ低溫ニ於テ長ク高溫ナル程短カシ。而シテ零度ニ於テハ家兔ハ一日後ニ、蛙ハ二九日後ニ於テ尙氈毛運動ヲ示セリ。而シテ溫度係數 Q_{10} ハ零度乃至三〇度間ニ於テ大體二―三ノ値ヲ示セリ。「ノイトラール赤ニヨル超生體染色ヲ同時ニ施シ檢セシニ染色顆粒ノ發現スル極限期間ハ氈毛運動ノ夫ニ比シ僅ニ長ケレド、其ノ兩者ノ差ハ零度ニ於テモ二日ヲ出デズ。氈毛細胞ノ「オキシダーゼ」顆粒ノ發現スル期間ハ「ノイトラール赤顆粒ヨリモ長シ。家兔及蛙ノ氈毛細胞生存期間ヲ比較スルニ蛙ノ方遙ニ長シ。

二、蛙氈毛搏動數及遊離セル氈毛細胞ノ廻轉數ハ又溫度ニヨリ著名ナル影響ヲ受ク。即チ一度乃至一六度間ノ實驗ニ於テハ溫度高キホド氈毛搏動數大ニシテ、其ノ實驗式ハ次ノ指數函數ヲ以テ表ハサレタリ。

但シ k ハ一分間ノ氈毛搏動數、 t ハ溫度トス。遊離セル氈毛細胞ノ廻轉數ハ高溫ホド大ニシテ、或一定溫度ニ達スレバ最大トナリ、該溫度ヲ越ユレバ廻轉數ハ急激ニ減少ス。斯ル關係ハ余ガ嚮ニ報告セル白血球遊走速度ト溫度トノ關係ヲ髣髴セシメタリ。

三、氈毛運動ノ消失スル時期ハ氈毛細胞ノ生命ノ終局ト略々一致ス。

四、健常家兔皮下組織ヲ生體ヨリ取り出シ、Ringer 氏液ニ浸漬シ、零度乃至四五度ノ溫度ニ保存シ、組織球性細胞ノ「ノイトラール赤超生體染色顆粒發現期間」ヲ決定セリ。該期間ハ茶谷氏ノ同種細胞ニ得タル墨粒貪食機能ニ比シテ遙ニ長ク、而シテ各溫度ニ於テ略々並行シテ發現セリ。零度ニ於テハ三五日ニ亙リ尙顆粒發現ヲ認めタリ。尙家兔及蛙ノ氈毛細胞ニ於ケル氈毛運動及「ノイトラール赤超生體染色顆粒發現」ノ存續期間ハ家兔及蛙ノ皮下組織細胞ノ墨粒貪食期間ニ比シテ夫々短カシ。勿論家兔ニ於ケル氈毛運動存續期間ハ其ノ皮下組織ノ超生體染色顆粒發現ノ存續期間ヨリ遙ニ短カシ。

(因ニ本研究ハ文部省自然科學研究費ノ補助ヲ受ケタルコトヲ附記ス)。

文 獻

- 1) Arnold, J., Ueber Granula-Färbung lebender u. überlebender Gewebe. Virchows Archiv. Bd. 159, 1900.
- 2) Ankermann, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 8, 1856.
- 3) Biemer, A., Zitriert nach Busse.
- 4) v. Brücke, E. T., Versuch an ausgeschnittenen u. nach einer Drehung um 180° reimplantierten Flimmerschleimhaut-Stücken. Pflüger's Archiv Bd. 33, S. 439, 1889.
- 5) Busse, O., Ueber das Fortleben losgetrennter Gewebestandteile. Virchows Archiv, Bd. 149, S. 1, 1897.
- 6) Chamli, aus Tabulae Biologicae. Bd. V, W. Junk, Berlin W. 15, 1927, S. 485.
- 7) 茶谷 展：生體及死體ヨリ取りタル結締組織細胞ノ貪食ニ就テ、其一、家兔結締組織細胞ノ貪食期限ニ及ボズ溫度ノ影響、十全會雜誌、第三十一卷、昭和三年。
- 8) 茶谷 展：其四、蛙結締組織細胞ノ貪食期ニ及ボズ溫度ノ影響、十全會雜誌、第三十四卷、昭和四年。
- 9) Erhard, H.,

- Abderhalden : Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden. Abt. V. Organfunktionen Teil 2, 1. Allg. Vergleichende Physiologie 1. S. 261, 1928.
- 10) **Erhard, H.**, Studien über Flimmerzellen. Archiv f. Zellforsch. Bd. 4, S. 309, 1910. 11) **Engelmanen, E. T.**, Zitriert nach Gray(13)
- 12) **Engelmann, E. T.**, Jena. Zeitschr. f. Med. u. Naturwiss. Bd. 4, S. 321, 1868. 13) **Engelmann, E. T.**, Flimmeruhr u. Flimmermühle. Zwei Apparat zum Registrieren der Flimmerbewegung. Pfüger's Archiv Bd. 15, S. 493, 1877. 14) **Engelmann, E. T.**, Zentralbl. f. d. med. Wiss. Bd. 42, 1867. 15) **Gray, J.**, Ciliary Movement. Cambridge University Press. 1928. 16) **Gray, J.**, The Mechanism of Ciliary Movement. III. The Effect of Temperature. Proc. Roy. Soc. Bd. 95, 1923. 17) **Evans, C. L.**, Journ. of Physiol. Bd. 45, S. 213, 1912.
- 18) **Frenzel, H.**, Archiv f. mik. Anat. Bd. 28, 1886. 19) **Kölsch**, Zool. Jahrbuch, Abt. f. Anat. Bd. 16. S. 273-422. 1902. 20) **Kannitz, A.**, Temperature und Lebensvorgänge. 1015. Berlin. 21) **Meves, F.**, Archiv für mik. Anat. Bd. 54, S. 281-383, 1899. 22) **Nagel**, Zit. n. Bausse. 23) **Peter, K.**, Das Zentrum für die Flimmer- und Geisselbewegung. Anat. Anz. Bd. 15, S. 271, 1899. 24) **Purkinje**, Zit. n. Busse. 25) **杉山繁輝** : 新案顯微鏡用加温装置並ニ調節器付冷蔵庫ニ就テ、十全會雜誌、第三十三卷、昭和三年。 26) **塚本茂** : 諸種細胞ニ於ケル生命反應ノ吟味(第一報)° 27) **塚本茂** : 家兎各種白血球ノ遊走速度ニ及ボス温度ノ影響、十全會雜誌、第三十五卷、第四號、昭和五年。 28) **梅田虎雄** : 温度ノ濃度、諸種「イオン」ノ毳毛運動ニ及ボス影響(毳毛上皮體外培養實驗)、皮膚科紀要、第十卷、昭和二年。 29) **梅田虎雄** : 氣壓ノ諸種瓦斯、培基ノ反應ノ毳毛運動ニ及ボス影響(同上)、同誌、同卷、同年。 30) **梅田虎雄** : 放射線ノ毳毛運動ニ及ボス影響(同上)、同誌、同卷、同年。 31) **梅田虎雄** : 諸種動物性毒ノ毳毛運動ニ及ボス影響(同上)、同誌、第十一卷、昭和三年。 32) **梅田虎雄** : 「ヒリザン」及其誘導體ノ毳毛運動ニ及ボス影響(同上)、同誌、同卷、同年。 33) **Valentin, G.**, Zit. n. Busse.