ホルスタイン及びパークシャーの熱地順化に就て

加 藤

浩 (日本獣畜産専門學校)

On the acclimatization to tropical climate in Holstein and Berkshire.

Ko KATO (Nippon Veterinary and Zootechnical College)

家畜を氣候風土の異つた地方に移植すると、形態上及び生理上に色々の變化を來たし、漸次順化の課程をとる。

順化は若いもの程容易であり移植された親より移植地で生産された子の方が一層顯著だと言はれる。本研究は溫帶地日本の生産のホルスタイン及びパークシャーを熱帶地臺灣に移植した場合其の子が如何に臺灣の氣候に順化するかを呼吸脈搏體溫の面で確めんとしたのである。

本研究は猶多くの疑問を残して居るが近い將來に再び研究を續ける可能性が無いので未完成乍ら一まず報告せんとするものである。猶此の際本研究に對し絶大の援助を與えられた蔦田君及び今君に深謝の意を表する。

研究材料及び方法

研究に供した乳牛は元臺灣畜産興業株式會社高雄牧場繁養のホルスタイン牝(純粹種でないものも含む)であり豚は元臺灣總督府農業試験所繁養の純粹パークシャー牝である。乳牛も豚も共に日本から輸入したもの及び臺灣で生産されたものの二通りを用い體溫は直腸溫であり豚の呼吸脈搏は安静に横臥しつつある際のものである。

測定結果

(1) ホルスタイン 2月16日から3月17日に至る1ヶ月間の測定結果は第1表に示す通りである。即ち體溫は氣溫 17°C に於て輸入牛 38.7 臺灣産牛 38.5/で殆ど差無く氣溫が漸次上昇しても兩者に殆ど差を認めない。呼吸數は氣溫 17°C に於て輸入牛 22.3 回臺灣産牛 23.7 回で殆ど差無きも氣溫 20°C では輸入牛 32.8 回臺灣産牛 26.3 回で僅かに前者が多い。この氣溫 20°C に於ける數字は兩者共氣溫 27°C 附近迄大なる變動なく持續され氣溫上昇の影響を殆ど見ないが氣溫 28°C 以上となるに及んで稍々増加する。然し輸入牛と臺灣産牛間の差は低溫時と殆ど平行して居る。脈搏數は氣溫 17°C より 29°C の間に於て輸入牛臺灣産牛共に變動無く前者は 66 回前後後者は 64 回前後で僅かに前者に於て多い。

次に8月1日から8月31日に至る1ヶ月間の状態を見るに第2表の如くである。即ち體溫は氣溫 27°C では輸入牛 38.9/ 臺灣産牛 38.4/で僅かに前者が高く氣溫の上昇と共に兩者共僅かつつの増加を見て居る。且つ臺灣産牛は氣溫 32°C に至つて初めて 39°を示し氣溫 33°C に至つて 39.2/を示すに對し輸入牛は氣溫 30°C に於て既に 39.3/を示し氣溫 32°C 及び 33°C では 39.8/を示して居る。脈搏數は氣溫 27°C で輸入牛 69.9 回臺灣

第1表 冬期に於けるホルスタインの呼吸數脈搏數及び體溫

(測定期日2月16日~3月17日)

輸入牛8頭臺灣産牛6頭)

氣溫	測定回数		測 定 平 均 値					
			呼 吸		脈 搏		體 溫	
	輸入牛	臺灣産牛	輸入牛	臺灣産牛	輸入牛	臺灣産牛	輸入牛	臺灣産牛
17°C	8回	6回	22.3	23.7	67.3	63.5	33.7	33.5
20°C	24//	18//	32.8	26.3	66.6	65.9	33.8	33.9
22°C	8//	6//	36.4	23.8	66.0	64.2	33.7	33.8
24°C	32//	24//	32.8	27.1	66.5	64.0	33.8	33.8
25°C	16//	12//	32.3	26.8	62.8	63.5	33.7	33.9
26°C	56//	42//	34.7	27.7	66.0	62.7	33.7	33.8
27°C	32//	24//	35.2	26.7	66.1	65.2	33.8	33.8
28°C	32//	24//	38.0	29.5	65.5	63.3	33.8	33.7
29°C	24//	18//	40.3	33.1	67.8	64.9	33.8	33.6

第2表 夏期に於けるホルスタインの呼吸數脈搏數及び體溫

(測定期日8月1日~8月31日)

輸入牛48頭臺灣産牛7頭)

氣溫	測定回数		測 定 平 均 値					
			呼 吸		脈 搏		體 溫	
	輸入牛	臺灣産牛	輸入牛	臺灣産牛	輸入牛	臺灣産牛	輸入牛	臺灣産牛
27°C	96回	14回	71.5	31.7	69.9	62.1	33.9	33.4
30°C	192//	28//	81.9	40.8	76.9	62.2	33.3	33.8
31°C	336//	49//	86.8	49.3	80.4	66.3	33.5	33.9
32°C	720//	105//	88.1	51.0	76.7	67.2	33.8	39.0
33°C	144//	21//	86.7	58.9	74.7	72.7	33.8	39.2

産牛 62.1 回で僅かに前者が多く氣溫 30°C では輸入牛は 76.9 回で相當の上昇を見て居るに對し臺灣産牛は依然として 62.2 回で殆ど上昇無く氣溫 31°C では輸入牛は遂に 80.4 回となつて居るに對し臺灣産牛は 66.3 回に過ぎない。呼吸數は氣溫 27°C に於て輸入牛 71.5 回臺灣産牛 31.7 回で前者は後者の倍以上である。氣溫上昇に伴い臺灣産牛も亦呼吸數を増し氣溫 32°C では 51 回となつて居るが此の溫度では輸入牛は實に 88.1 回に及んで居るのである。以上により吾々は輸入牛が臺灣産

牛に比し著しく高気温の感作を受ける事を知り得る。

以上冬期低温時及び夏期高温時に於ける結果により低温時には輸入牛臺灣産牛間に體温脈搏數呼吸數に差を殆ど認めないが高温時には輸入牛が臺灣産牛に比し著しく増加する事特に呼吸數に於て甚しい事を知り得る。

以上は血縁關係を考慮外に置いての結果であるが親子間(輸入母臺灣産子)に於ても全く同様の現象を見られるのであつて第3表は明かに之を示して居る。

第3表 夏期に於けるホルスタイン親(輸入)

子(臺灣産)の呼吸數

(測定期日8月1日～8月31日)

輸入母3頭臺灣産子3頭)

氣 温	呼 吸 數 平 均 値					
	輸入母	臺灣産子	輸入母	臺灣産子	輸入母	臺灣産子
	No. 9	No. 119	No. 2	No. 120	No. 145	No. 140
27 C	69	31	66	31	73	29
30 C	92	39	83	37.5	84	45
31 C	91.1	50.4	91.3	51.9	95.2	45.6
32 C	84.1	57.1	96.8	53.2	85.7	50.3
33 C	81.3	46	100.7	50.7	76	62.7

猶此處に留意すべきは気温が33 C となつた際呼吸數は臺灣産牛では58.9 回で依然として上昇を續けて居るに對し輸入牛では86.7 回に減少して居る事である。

(2) パークシャー 豚は牛の如く特定の時期を選んで連續的に測定する事が困難であつたので一年を通じ適當な気温の日に測定を行つた。其結果を第4表に示す。即ち體温は気温10～19 C の範圍にある間は輸入豚37.2°～37.7° 臺灣産豚37.5°～37.9° で寧ろ臺灣産豚に於て僅かに高い傾向にあるが、兩者間に大差無く気温20 C 以上となれば兩者共33° を超えて居るが此の場合も亦兩者に大差が無い。呼吸數は輸入豚では気温19 C 臺灣産豚では気温25 C 迄は兩者間に大差無く此の気温を超えれば兩者共其數を増すが特に輸入豚に於て著しく気温32°～33 C では48.1 回となり臺灣産豚の32.8 回より遙に多い。即ち輸入豚は臺灣産豚よりも低気温で既に気温の感作を受け気温上昇と共に益々顯著となる事を知り得る。脈搏數は臺灣産豚が気温により多少の變動はあるが一般に其の感作を殆ど受けぬのに對し輸入豚は気温上昇に伴い其の數を増す傾向を有し特に気温30°～31 C に於て最も顯著で92.5 を數え得る。即ち呼吸程ではないが輸入豚は臺灣産豚に比し脈搏も亦気温の感作をより多く受ける事を知り得る。

此處では呼吸數が気温34°～35 C に於て気温32°～33 C

第4表 パークシャーの呼吸數脈搏數及び體温

氣 温	測 定 平 均 値					
	呼 吸		脈 搏		體 温	
	輸入豚	臺灣産豚	輸入豚	臺灣産豚	輸入豚	臺灣産豚
10～11 C	9.0	14.0	—	—	37.5	37.5
12°～13 C	12.0	12.3	—	—	37.3	37.6
16°～17 C	8.0	10.0	—	—	37.2	37.9
18°～19 C	13.0	11.7	—	—	37.7	37.9
20°～21 C	17.5	14.0	—	—	38.4	33.4
22°～23 C	20.3	10.5	79.3	68.0	38.2	37.9
24°～25 C	34.7	11.5	82.3	60.0	38.0	38.1
26°～27 C	29.0	17.3	80.0	64.0	33.2	37.7
28°～29 C	37.7	—	85.3	—	38.5	—
30°～31 C	34.0	26.5	92.5	70.5	33.7	38.6
32°～33 C	48.1	32.8	71.6	64.1	38.3	38.3
34°～35 C	42.3	23.8	66.4	60.9	33.5	38.3

(輸入豚9頭、臺灣産豚9頭、測定回數: 輸入豚呼吸60回、脈搏43回、體温57回、臺灣産豚呼吸52回、脈搏52回、體温67回)

の際よりも反つて減少し脈搏數は気温32°～33 C 以上に於て気温30°～31 C よりも反つて減少している。

猶豚に於ては牛に比し測定結果に變動が多く一貫せぬ憾があるも之は測定回數の少い事及び豚の場合は牛に比し測定が困難で誤を生じ易い事に歸因するものと考えられる。従つて更に多くの測定を繰返す必要を認めるのであるが然し本測定結果を以つてしても大體の傾向は知り得るものと信ずる。

考 察

等温動物は體温の放散を主として呼吸及び皮膚で行ひ其の他に脱糞放尿によつても行なう。皮膚よりするものは發汗傳導幅射によるのであるから牛豚の様に發汗の甚しくないものは勢い呼吸及び皮膚の傳導幅射に依存する事が大とならざるを得ないであらう。従つて気温の上昇により體温と気温の差が少くなれば皮膚の傳導幅射による放熱は減少し勢い呼吸に依る放熱を大にして體温の調節を計らざるを得なくなるであらうし呼吸によつても猶調節し得なくなれば體温脈搏に異常を來たす事となるであらう。本研究の結果は好く其邊の事情を物語つて居る即ち輸入牛豚たと臺灣産牛豚たとを問はず高気温となれば等しく呼吸數を著しく増加して居るし體温に於ては殆ど異常を認めないが脈搏に於てはやはり多少共増加

1) 山根、葛野、寺田、高橋(1940)、熱帯獸醫畜産學雜誌第1卷、第1號

して居る、同様の事は山根其他(1940)¹⁾が既に認めた處であつてホルスタイン其他の温帯牛が気温 23°C を超ゆれば呼吸数を著しく増加し体温脈搏に於ても亦増加する事を確めて居るのである。更に同氏等はホルスタインが臺灣の高気温下に於て呼吸脈搏体温に異常を來たすに反し印度牛及び臺灣牛(黄牛)は殆ど異常無く極めて平靜である事をも確めて居る。即ち熱地産の印度牛や臺灣牛は熱地の高気温に好く順化して居る爲め例え臺灣の高気温に曝されても何等放熱生理に異常を來たさぬのである。

翻つて本研究の結果を見るに臺灣産のホルスタイン及びパークシャーは日本から輸入したものに比し高気温に影響される所の少い事を示して居るのであるが之は結局臺灣産のものが臺灣の高気温に好く順化し高気温下に於ても好く放熱の調節をなし得る爲であると考えられる。

次にパークシャーが気温 32°~33°C よりも 34°~35°C に於て反つて呼吸数を減少し気温 30°~31°C よりもそれ以上に於て反つて脈搏数を減少し輸入ホルスタインが気温 33°C に於て 32°C より反つて呼吸数を減少して居ることに氣付くのであるが之は恐らく RUBNER²⁾ が犬に於て認めたと同様の理由によるものと想像される。即ち RUBNER は犬に於て温度上昇に伴い熱放散は減少するも 30°C を超えると反つて僅少乍ら増大し 35°C となれば著しく増大する事を確めて居るのであるが本研究の結果も亦高気温の爲に生理的異常を來たし反つて放熱を増加する結果呼吸数や脈搏数を減少するに至つたものと推測される。猶臺灣産ホルスタインの場合は気温 33°C に至つても依然として呼吸数の増加を見て居るが之は高気温に順化した臺灣牛では気温 33°C は未だ生理的異常を來たす領域ではない爲と推測される。但し此等の點は更に研究を要するもので今直に斷定するのは早計に失ふこと勿論である。

印度牛の如き熱帯産家畜が耐熱性を有するのは如何なる理由によるかに就ては多くの研究を見出し得ないが山根及加藤(1940)³⁾は印度牛がホルスタインに比し體積に對する皮膚面積の割合が大であることが其の原因であるとなし山根及小野(1936)⁴⁾は組織學的に印度牛の皮膚が体温の放散に有利でありホルスタインは不利である

2) KELLNER : (1924), Die Ernährung der landw. Nutztiere. p. 99

3) 山根及加藤 : (1940) 印度牛臺灣牛朝鮮牛蒙古牛及びホルスタインの皮膚面積の比較特に耐熱性との關係に就て。熱帯獸醫學產學雜誌第1卷第1號,

4) YAMANE & ONO : (1936), Mem. Fac. Sci. & Agr. Taihoku Imp. Univ., vol. 19

となして居る。果して臺灣産の牛豚が皮膚面積に於て或は皮膚組織に於て或は其他の生理作用に於て印度牛に類似せるものとなつて居るか否かは筆者の未だ確め得ない所であるが久野⁵⁾が比島人に比し能動汗腺の少い日本人が成長後比島に移住せる者は汗腺の状態に變化を來たさぬのに對し曰ゆる二世は全く比島人と同様となる事を確めて居る點より見て乳牛或は豚に於ても臺灣で生れたものは形態的に或は組織的に或は生理的に何等かの變化を遂げ熱地家畜と同様或は之に近いものとなつて居るであらう事は想像に難くない所である。

總 括

(1) 臺灣産ホルスタイン及びパークシャーの熱地順化性を呼吸脈搏体温の面から検討した。

(2) 呼吸脈搏數体温共に冬期低気温下では日本から輸入したのもも臺灣で生産されたのもも大差無いが夏期高気温下では輸入したものに於て特に顯著に増加する。即ち臺灣産のものは熱地の氣候に順化して居る事を知り得る。

(3) パークシャーでは呼吸數が気温 32°~33°C よりも 34°~35°C に於て、脈搏が 30°~31°C よりも其以上に於て、輸入ホルスタインでは呼吸數が 33°C よりも 33°C に於て反つて減少して居るが之は RUBNER が犬に於て温度 30°C 以上となれば反つて低温時よりも放熱を増大することを確めて居る事實と相關連するものと考えられる。

(4) 熱地順化の機構は未だ確められて居ないが放熱機構が組織的解剖的及び生理的に熱地家畜と相似たものに變化する爲と想像される。

Résumé

1. I studied the acclimatization phenomena to the tropical climate in Holstein and Berkshire by means of measuring the body temperature, pulse number and respiration number.

2. Under the influence of high temperature in tropical Formosa, the body temperature, pulse number and respiration number of Holstein and Berkshire which are imported from Japan are more remarkably increased than Holstein and Berkshire which are born in Formosa.

3. From the above facts we can know that Holstein and Berkshire which are born in Formosa can acclimatize pretty well to the tropical climate in Formosa.

5) 久野 : “汗”, 養徳社發行, 京都, 昭和 21