

## 放牧牛におけるダニの寄生・ピロプラズマの 感染状況と生理状態の季節的変動

小川清彦・柳田宏一\*・中西喜彦  
東條英昭・末弘義文\*\*・小山田巽\*

(昭和51年8月31日 受理)

### The Seasonal Changes in the Infectious State of the Tick, Piroplasma and Physiological Status in the Cattles kept in the Open Yard Feeding

Kiyohiko OGAWA, Koichi YANAGITA\*, Yoshihiko NAKANISHI, Hideaki TOJO,  
Yoshifumi SUEHIRO\*\* and Tatsumi OYAMADA\*

(Laboratory of Animal Reproduction, \*Experimental Farm)

#### 緒 言

近年、肉用牛の繁殖や育成に周年放牧形態による飼育が増加しているが、それにともない放牧牛の発育障害や繁殖障害などが大きな問題となってきている。これらの原因としては、牧草の生産性の低さや家畜の放牧管理技術が充分確立されていないことなどが考えられるが、その一つに放牧衛生対策上の問題が挙げられる。放牧牛に発生する疾病には、ウイルス、細菌、原虫、寄生虫および中毒などによるものが考えられるが、中でも被害が大きく防御が困難なダニの寄生とそれに伴うピロプラズマの感染は、放牧牛に重要な影響を及ぼしているものと推察される。

本邦の家畜に寄生するダニについては、その種類、分布および棲息状況についてかなりの調査報告<sup>1~9)</sup>がなされている。また、ダニによって媒介されるピロプラズマ病の実態についても多くの人々<sup>10~27)</sup>によって明らかにされてきている。しかしながら、ダニの研究、とくに、地域的な発生状況や牧野環境と発生状況ならびに牛体への寄生との関係、さらには、ダニの寄生が牛体にどのような影響を及ぼしているかについては必ずしも十分に追求されているとは言えない。

本研究室では、従来より放牧牛の繁殖状況<sup>28)</sup>や子牛の発育状況<sup>29)</sup>について栄養状態との関連から調査を行なってきているが、これらに影響を及ぼしていると考えられるダニの寄生やピロプラズマの感染状況を明ら

かにすることも、放牧衛生対策上重要である。

本調査は、以上の実態を知るために、周年放牧方式がとられている本学農学部附属入来牧場において、年間にわたって牧野ダニの棲息・牛体への寄生状況およびピロプラズマの感染状況について牛体の生理状態との関連から追求したものである。

#### 材料および方法

##### I. 牧場の概要

本牧場は、薩摩郡入来町八重山(標高510~540m)の高原にあり、なだらかな丘陵地からなる地形で、牧区面積は改良草地で66ha、自然草地で76haの広さを有しており、和牛は、自然草地およびあまり良質でない改良草地に、一方乳牛は改良草地にそれぞれ放牧されている。11~3月の間は両牛群ともパドックに1日1回収牧され、乾草、サイレージ等の貯蔵飼料が給与された。さらに、乳牛の場合、搾乳時(1日2回搾乳)に1日1頭当たり2kgの濃厚飼料が給与された。

##### II. 調査の概要

ダニ棲息状況の調査地点は自然草地、改良草地(各6地点)および採草地(5地点)について調査した。

供試牛は、本牧場で繋養されている放牧経験のある黒毛和種雌牛10頭(5.5±2.7才)とホルスタイン種雌牛10頭(5.6±1.9才)を抽出した。調査は昭和49年8月~50年7月まで、毎月月上旬に1回放牧牛を1カ所に集め、体重測定のものち、牛体附着ダニ数の調査、体温測定、採血および採尿を行なった。尿はその場で測定し、血液は研究室に持ち帰り分析した。

##### III. 調査項目と検査法

\*\*マルホ株式会社大淀研究所(大阪)  
Maruho Co. Ltd, Oyodo research institute  
(Osaka)

1) 牧野のダニ棲息数および牛体附着ダニ数の調査  
牧野におけるダニ棲息数は、フランネル曳引法<sup>30)</sup>および前垂法<sup>31)</sup>に従って調査した。また、牛体附着ダニ数は、牛体の臀部・内腿部および後位乳房にかけて調査した。

## 2) 臨床検査

### i) 体重・体温

体重は畜舎内に設置されている牛衡器で、体温は直腸温度計によって測定した。

### ii) 血液性状および尿性状

血球内のシロプラズマの寄生状況は、石原<sup>32)</sup>の血液塗抹法で観察し、寄生度については石原<sup>33)</sup>の判定基準に従った。全血比重、血漿比重および血清比重は硫酸銅法で測定した。血色素量はCN-test-Hb法で、血球容積はヘマトクリット法によって測定し、赤血球数および白血球数の算定は、Thoma-Zeiss法で行なった。赤血球直径はマイクロメーターで、血漿蛋白量および血清蛋白量は日立蛋白計で測定した。A/G比はセルローズアセテート膜による電気泳動後、血清蛋白分画定量法によって測定した。グロス反応は、血清をピーダル試験管に取り15°Cの水槽下でハイエム氏液を滴下し、新聞紙上の活字が白濁により見えなくなるまでに要した液量で表わした。

尿中糖含有量、尿中蛋白含有量および尿中ケトン体含有量は、それぞれシノテスト1号、2号および3号で測定した。

## 結果ならびに考察

### I. 一般概況について

#### 1) 牧場における気温および湿度

牧草の生産量、家畜の生理状態およびダニの発生等に重要な影響を及ぼす環境要因である気温および湿度

は、牧場の南側に設置されている百葉箱内の自記温度計および湿度計によって測定した。なお器械の故障により湿度については、昭和50年2~7月の資料は得られなかったため昭和49年2~7月のそれを代用した。

本牧場における平均気温および湿度の推移を示すとFig. 1のとおりである。最高月平均気温は7月の24.8°C、最低月平均気温は1月の5.2°Cであった。なお、最低および最高気温はそれぞれ-10°C、33°Cを記録し、積雪が7日間程度観察された。

和牛の生産環境限界について、岩田<sup>34)</sup>は、7°C~27°C、乳牛について三村<sup>35)</sup>は-15°C~27°Cと報告しており、これより、本牧場の放牧牛は、冬季にかなりの低温の影響を受けていることが予想される。

つぎに、気温とともに重要な気象要因である湿度についてみると、本牧場での大きな特徴は年間を通して、1日の最高湿度がほとんど90%以上を示していることである。これは、1日に1回は霧がかかることによるものである。

西<sup>36)</sup>によると、家畜にとって良好な湿度は、気温15°C以下では、湿度70%、18°C~20°Cで60%、21°C~23°Cで50%、24°C以上では40%と報告している。以上のように、気象状況だけからみた場合、本牧場における環境条件は、放牧牛にとってかなり厳しいものと言えよう。

#### 2) 供試牛に対する飼料給与状況

家畜の飼料摂取量を知ることは、家畜の栄養状態との関連から非常に重要であることは言うまでもない。

しかし、放牧中に採食した量を調べることは極めて困難であるので、本調査では、給与した量についてのみ調べた。和牛では11~3月に乾草およびサイレージが給与され、最も多い時で2月の1日1頭当たり約

17kg(青草換算)であった。それ以外の期間では全く飼料の給与はなされなかった。乳牛では、通常は青刈飼料が毎日給与され、10~4月には乾草およびサイレージが給与され、最も多い時で2月の1日1頭当たり42kg(青草換算)であった。また、濃厚飼料については年間にわたり給与されており、その量は年平均1日1頭当たり約2kgであった。

佐々木<sup>37)</sup>によると、放牧地における家畜の採食量は、体重の

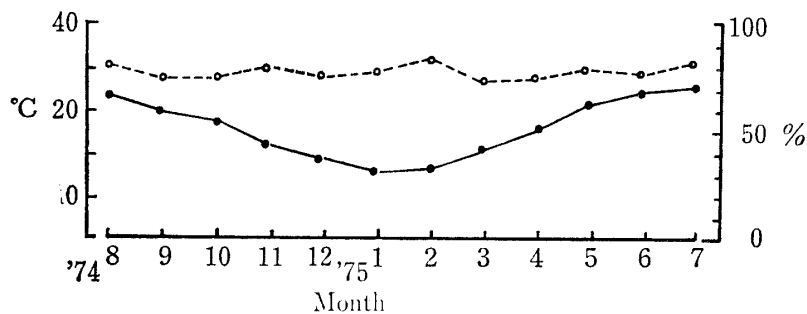


Fig. 1. Seasonal changes in mean temperature and humidity in the pasture

●—● Temperature  
○---○ Humidity

10~15%と報告しており、また乳牛における濃厚飼料の給与量は、一般に体重の0.8~1.0%とされている。これからすると、本牧場における放牧牛の場合、冬季には、飼料給与状況からみてかなりの飼料摂取不足を呈しており、とくに自然草地に放牧されている和牛で著しいことは明らかである。

## II. 牧野ダニ数、牛体附着ダニ数およびピロプラズマの感染状況

放牧衛生上重要とされる牧野の棲息ダニの実態、牛体附着ダニ数およびピロプラズマの寄生状況について調査した。牧野におけるダニ数の推移は、Fig. 2に示したとおりである。牧野ダニ数は、自然草地で最も多く、これに対して改良草地および採草地では非常に少なくほぼ同様な傾向で推移した。月別にみると、4月頃より増加し、9月に最高値を示した。以後急速に減少し、12~3月まではほとんど観察されなかった。なお各月の牧野における平均ダニ数は変動が著しく大きかった。また、7~8月に牧野の棲息ダニ数の少なかったのは、夏季は気温が高いため、ダニが植物のすき間に侵入し、さらに、この時期のダニはかなり成長し重量的にフランネルに附着しにくかったためと考え

られる。9~10月に多発生を示しているがこれは明らかにダニの棲息に好適な気象条件、とくに気温および湿度<sup>2,7,38,42)</sup>が起因しているものと考えられる。ついで、12~3月に著しく減少し、冬季にはほとんど観察されないというこれまでの報告<sup>43)</sup>と一致する。

つぎに、牧野ダニの発育段階別にみると、ほぼ年間を通して、若ダニが最も多く、つづいて幼ダニがみられ、成ダニはほとんど観察されなかった。このことは、成ダニが幼ダニや若ダニに比べ形態的・重量的に大きいこと、ネルに附着しにくいためと思われる。

月別にみると若ダニの4~6月、幼ダニおよび若ダニの9~10月を頂点とする2峰性の消長が認められる。

難波<sup>7)</sup>は、北海道で、若ダニおよび成ダニの9月に多発生を観察し、岩崎ら<sup>1)</sup>は島根県で、若ダニの4~6月、成ダニの7月、幼ダニの8~11月に多発生がみられたと報告している。また、Saito *et al.*<sup>6)</sup>は新潟県で、吉田<sup>9)</sup>は山梨県で春に若ダニ、夏に成ダニ、秋に幼ダニの多発生を観察している。本牧場におけるダニの発生状況は、これらの地域とほぼ同様な傾向を示しているが、必ずしも一致しないところもあり、そ

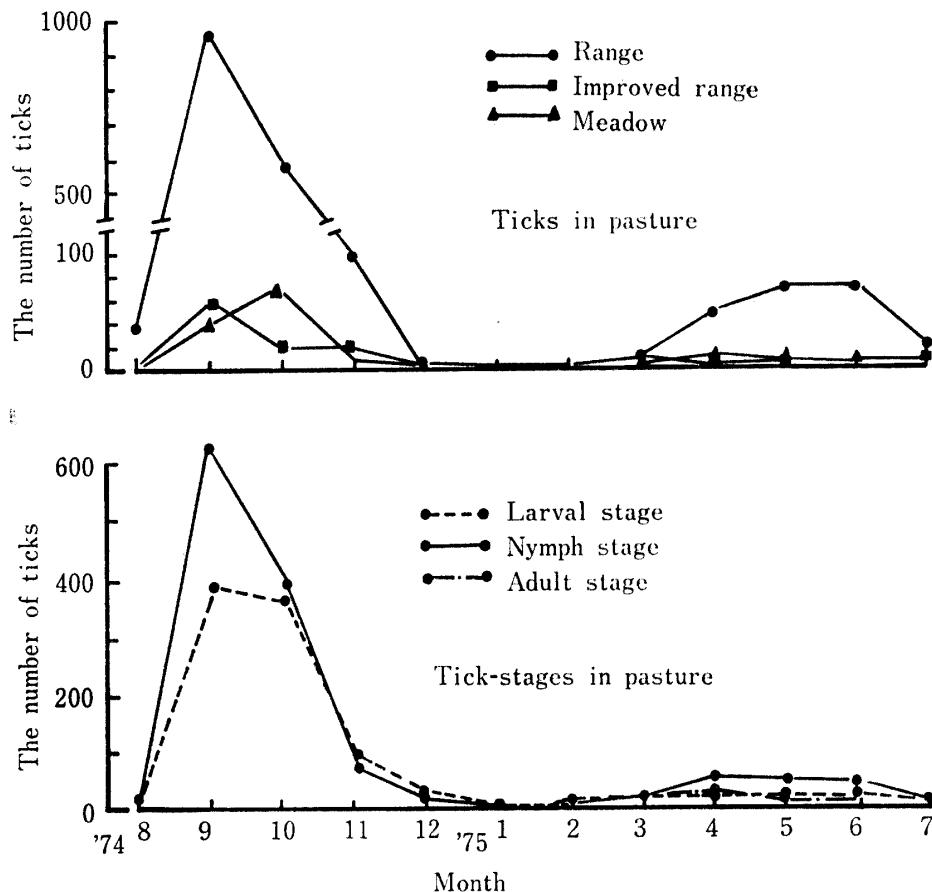


Fig. 2. Seasonal changes in the number of ticks and their stages in the pasture

の理由としては、地域差による気象条件の違いが考えられる。

このような牧野ダニの棲息状況との関連で、牛体附着ダニ数の推移をみると Fig. 3 のとおりである。牛体附着ダニ数の推移は、和牛および乳牛とも同様な傾向を示し著しい差異は認められなかった。乳牛は年間にわたってダニの少ない改良草地に放牧されていたにもかかわらず、附着ダニ数において和牛とほとんど差がみられなかったのは、乳牛がダニの多発生する時期に自然草地へ侵入することのあったことも一つの原因と推察される。

月別にみると4月頃より増加し始め、7月を最高（測定部位で200個体/頭）に徐々に減少し、12～3月には若干認められるにすぎなかった。このことから、牧野ダニ数の推移と牛体附着ダニ数の推移とはほぼ一致し、Kitaoka *et al.*<sup>42)</sup> の報告と同様な結果が得られた。また、一般にダニは冬季に休眠状態で潜伏越冬すると報告<sup>31,43)</sup> されているが、本牧場においては、冬季にも若干のダニが認められた。これは、牧場が地理的に温暖で多湿な地域に位置していること、さらには周年放牧方式がとられていることから、常に吸血の対象が存在していることなどが関係しているものと考えられる。なお、牧野および牛体に観察されたダニの種類はすべてフタトゲチマダニであった。

### III. ピロプラズマの感染状況

フタトゲチマダニが媒介する小型ピロプラズマの感染状況については、Fig. 4 に示したとおりである。

年間を通してほとんどの牛が感染しており、その寄生度は、すなわち赤血球 1000 個に対し 1 個以内(+)で推移し、季節的変動はとくに観察されなかった。冬季のダニの少ない時期にも、全牛に感染が観察されたのは、牧野でダニが 1 個体でも検出された場合、そこに放牧されている 100% の牛がピロプラズマに感染しているという報告<sup>31,44)</sup> があることから充分考えられる。

### IV. 臨床検査の結果

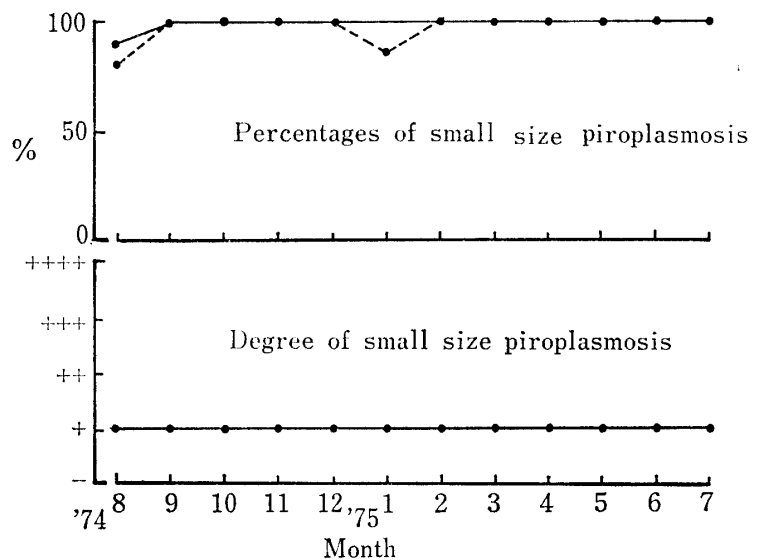


Fig. 4. Seasonal changes in percentages and degrees of piroplasmiasis

●—● Japanese black beef cattle  
●---● Dairy cattle

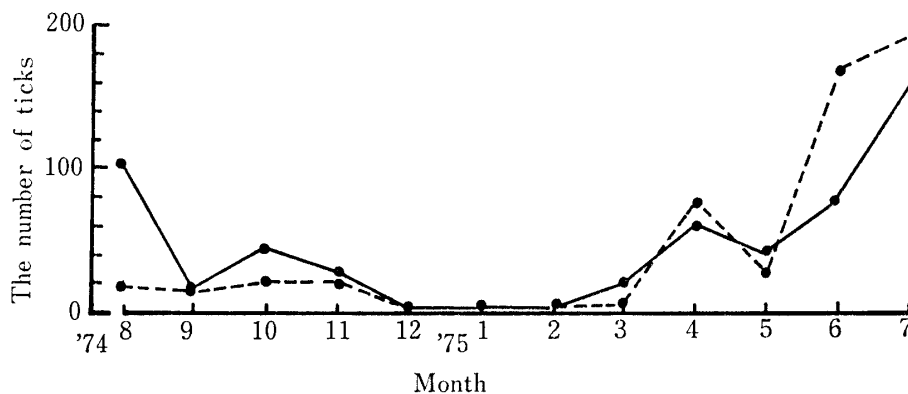


Fig. 3. Seasonal changes in the number of ticks parasitized on cattle

●—● Japanese black beef cattle  
●---● Dairy cattle

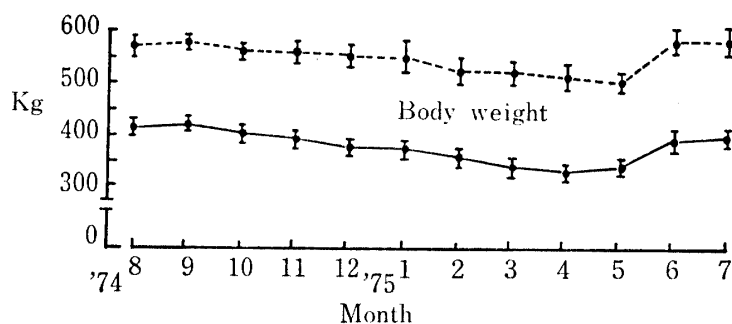


Fig. 5. Seasonal changes in body weight of cattles

—●— Japanese black beef cattle  
 - - - ■ - - Dairy cattle

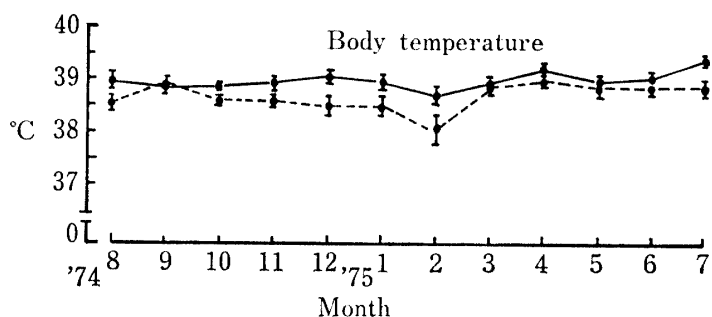


Fig. 6. Seasonal changes in body temperature of cattles

—●— Japanese black beef cattle  
 - - - ■ - - Dairy cattle

本調査で行なった検査項目は、ダニの寄生やピロプラズマの感染によってとくに影響を受ける項目と、さ

らに栄養状態の指標となる項目からなっている。得られた結果は、それぞれ Fig. 5, 6, 7-1, 7-2, 7-3 および Fig. 8 に示した。また、これらの推移を3～5月を春、6～8月を夏、9～11月を秋、12～2月を冬とし、季節毎に取りまとめ季節間における分散分析を行ないその結果を Table 1 に示した。体重、体温、赤血球数、白血球数、赤血球直径、ヘマトクリット値、血色素量および全血比重は、ダニの寄生やピロプラズマの感染によって強く影響を受けるもので、とくに、赤血球数、ヘマトクリット値、血色素量および全血比重とはそれぞれ強い相関があり貧血<sup>4)</sup>の指標となる。図および表からもわかるとおり、和牛および乳牛ともほとんどの項目で、ダニの最発生する時期にとくに著しい異常は認められず、かえって、冬季～春先にかけて有意に低下しており、乳牛に比べ和牛で顕著であった。このような現象は、のちに述べる検査項目とも関連するが冬季～春先にかけての粗飼料の給与不足による栄養状態の低下を反映しているものと考えられる。これらの内で、体重については、和牛および乳牛とも調

Table 1. Analysis of variance of seasonal variations in body weight, body temperature and properties of blood.

	Japanese black beef cattle				Dairy cattle			
	d.f	M. S.(G.)	M. S.(E.)	F	d.f	M. S.(G.)	M. S.(E.)	F
Body weight	3	25933.14	2539.01	10.21**	3	13817.95	4154.80	3.33*
Body temperature	3	0.39	0.13	3.00*	3	1.02	0.27	3.78*
Specific gravity of the blood	3	61.87	6.21	9.96**	3	47.65	5.74	8.30**
Specific gravity of the plasma	3	45.13	2.63	17.16**	3	14.34	3.28	4.37**
Specific gravity of the serum	3	26.44	4.15	6.37**	3	5.61	2.70	2.08
Hemoglobin content	3	4.45	1.58	2.82*	3	8.09	1.17	6.91**
Hematocrit percent	3	34.89	7.95	4.39*	3	32.20	7.61	4.23**
Erythrocyte numbers	3	26413.38	10687.70	2.44	3	21280.96	11245.25	1.89
Diameter of erythrocyte	3	0.05	0.23	0.22	3	0.04	0.27	0.15
Leukocyte numbers	3	20.61	5.00	4.12**	3	1563.86	89.44	1.75
Serum protein level	3	6.98	0.40	17.45**	3	1.93	0.29	6.66**
Plasma protein level	3	10.31	0.29	35.55**	3	3.67	0.31	11.84**
Albumin/Globulin	3	0.25	0.01	25.00**	3	0.01	0.02	0.50
Gross reaction	3	1.21	0.10	12.10**	3	0.18	0.06	3.00*

d. f: Degree of freedom

M. S.(G.): Mean squares (between groups)

M. S.(E.): Mean squares (within groups)

F: M. S.(G.)/M. S.(E.)

\*: p<0.05

\*\* : p<0.01

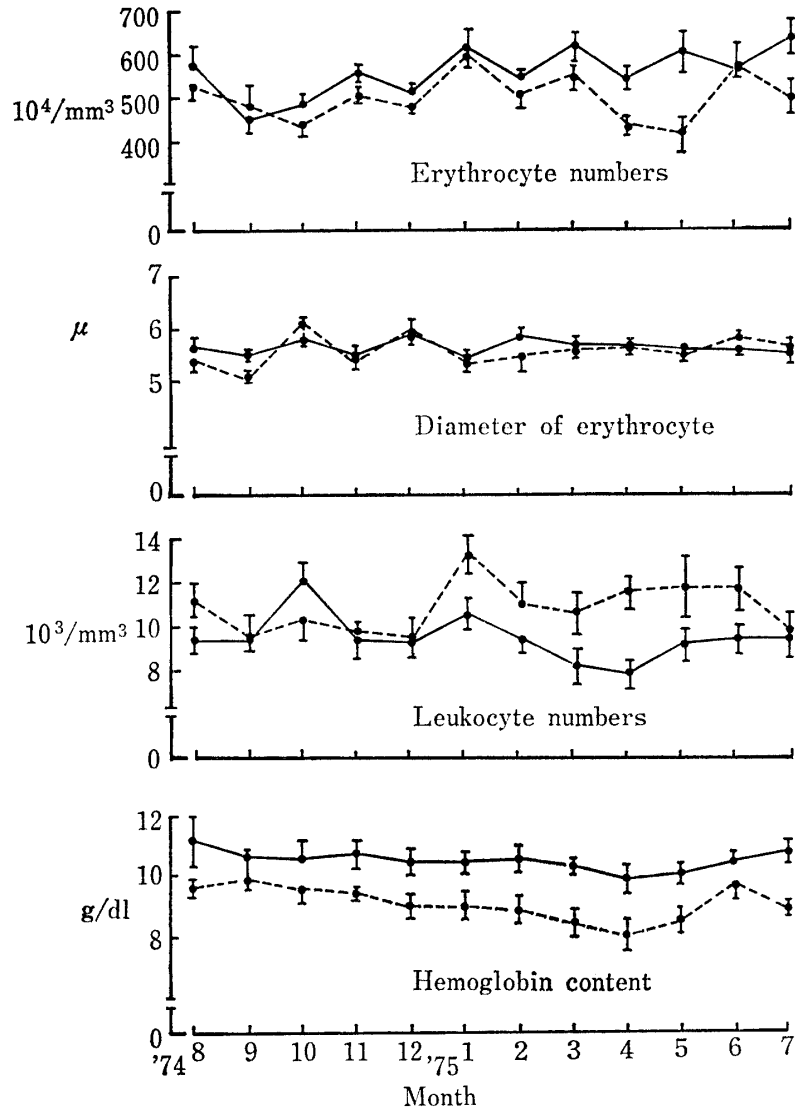


Fig. 7-1. Seasonal changes in properties of blood

●—● Japanese black beef cattle  
 ●---● Dairy cattle

査期間を通して各月に平均6~7頭が妊娠していたことが確認されたが、前報<sup>28)</sup>の場合と同様に妊娠の有無にかかわらず、冬季~春先にかけて体重の減少が観察され、体重の変動が妊娠の有無による影響よりもむしろ季節的な環境要因によるものが大きいことが認められた。また、体温についてはとくに、2月に低下がみられたが、これは、低温環境<sup>46)</sup>に加えて飼料の摂取量不足によって体内での発熱エネルギーが著しく減少していることを示すものであろう。それ以外の期間では、弛張熱(40~42°C)も観察されなかったことから、少なくとも測定前においてはピロプラズマの感染による著しい発症はなかったものと考えられる。このように、ダニの最も発生した時期においてもピロプラ

ズマの感染が軽度(+)であった理由としては、供試牛が調査開始時点で2~8年の放牧経験を有しており、既にピロプラズマ病に対する十分な抵抗性を獲得していたことが推察される。

つぎに、血清比重、血漿比重、血清蛋白量、A/G比およびグロス反応は、家畜の栄養状態とくに肝機能との関連で重要な指標となるものである。これらの結果は先の項目と同様にほとんどのもので、冬季~春先に有意に低下しており乳牛に比べ和牛で顕著であった。

さらに、尿性状についてみると、両牛群とも冬季に尿中ケトンおよび尿糖が著しく高い割合で出現している。尿中ケトンおよび糖含有量は、体内の脂肪代謝お

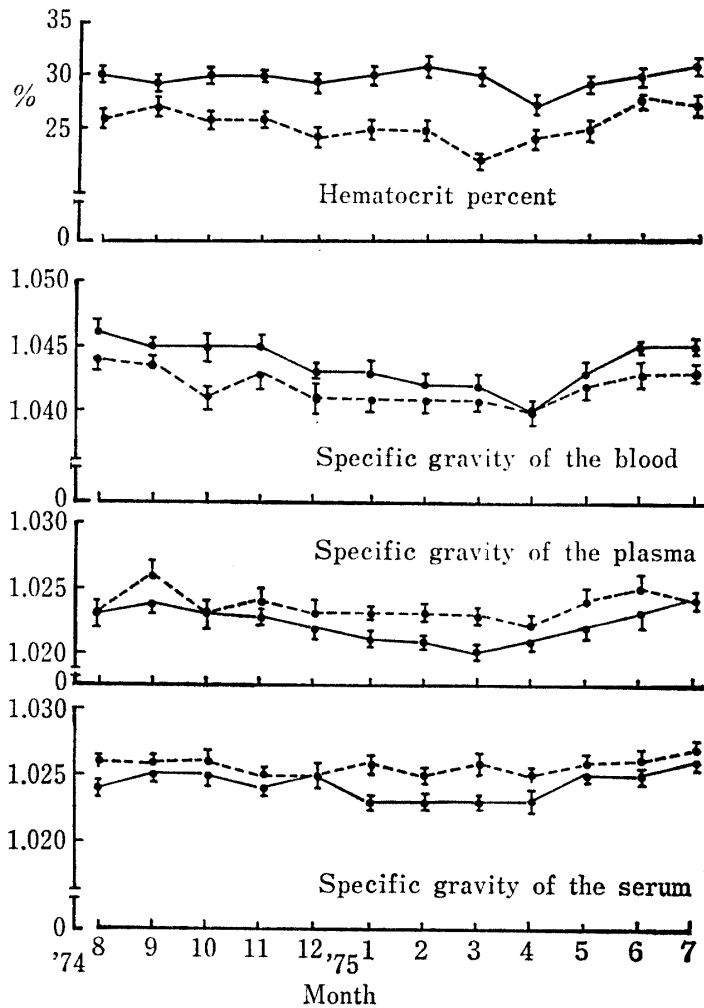


Fig. 7-2. Seasonal changes in properties of blood

—●— Japanese black beef cattle  
 - - - ● - - - Dairy cattle

よび糖代謝障害を診断する上で重要な指標<sup>47,48)</sup>となるものであり、このことから、周年放牧下にある放牧牛が冬季にかなりの代謝障害を呈している可能性が考えられるがこの点についてはさらに追求する必要がある。このように冬季に異常尿が多発した要因としては、飼料の絶対量不足、とくに TDN の著しい不足によるものと考えられる。しかしながら、このような異常尿が春～夏にかけてもかなり出現しているが、この原因については不明である。

以上、本調査の結果から、放牧経験のある成牛の場合には、既にダニやピロプラズマに対しかかなりの抵抗力を獲得していることから、この程度のダニ寄生状況では、牛体に対して重大な障害はないものと推察される。しかし、本調査はあくまでも体重、血液性状および尿性状といった家畜の基本的な生理状態との関連からのみ調べたものであり、泌乳や産肉といった家畜の

生産生理機能に対しどの程度の影響を及ぼしているかについては不明である。この点については、今後さらに追求する必要がある。また、子牛や放牧未経験牛の場合には、わずかなダニの寄生でもかなりの影響が考えられ、他の環境要因との相乗作用も充分考えられるので、ダニ寄生による影響については十分に配慮する必要がある。一方、冬季における飼料摂取不足は、この時期の低温環境とも関連して家畜の生理状態に著しい影響を与えていることが認められた。

#### 要 約

本調査は、周年放牧方式がとられている鹿児島大学農学部附属入来牧場で、牧野ダニの棲息状況・牛体への寄生状況およびピロプラズマの感染状況について牛体の生理状態との関連から調べたものである。供試牛は、放牧経験のある黒毛和種雌牛 10 頭、ホルスタイ

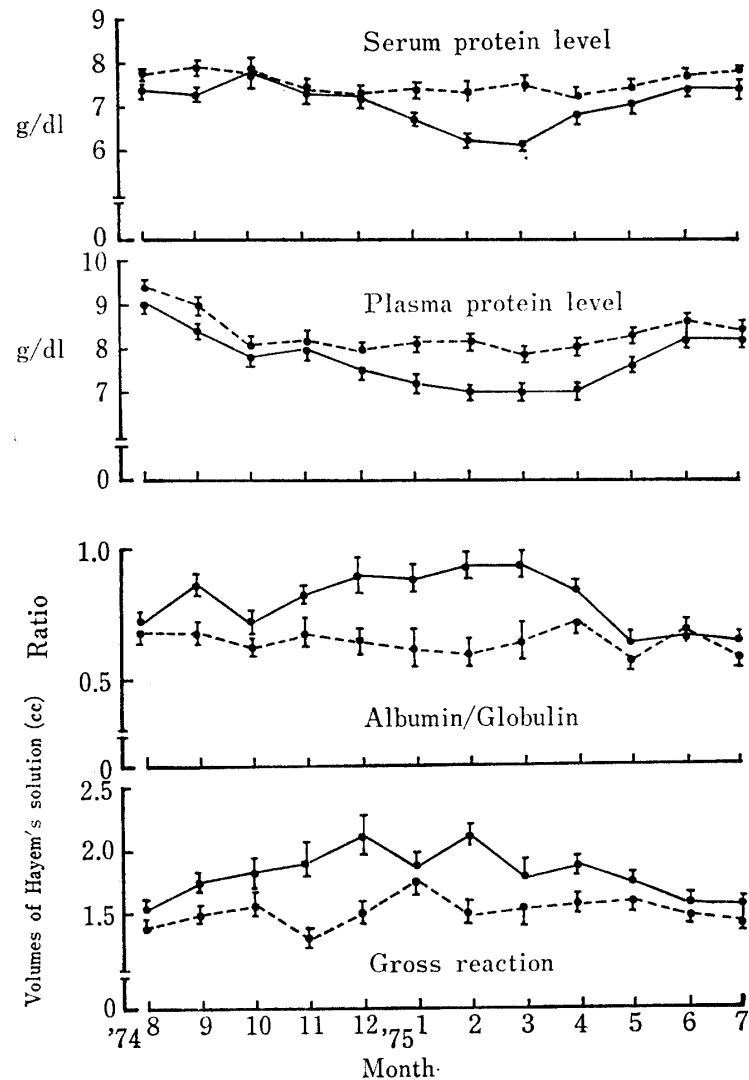


Fig. 7-3. Seasonal changes in properties of blood

—●— Japanese black beef cattle  
 - - - ● - - - Dairy cattle

ン種雌牛 10 頭を抽出した。調査は昭和 49 年 8 月～50 年 7 月まで、毎月 1 回、牧野ダニ数、牛体附着ダニ数、ピロプラズマの感染状況、体重、体温、血液性状および尿性状について行なった。

その結果、牧野ダニの棲息状況および牛体への寄生状況から、本牧場におけるダニの活動期はおおむね 5～10 月であることが観察され、冬季においても若干の活動が認められた。また、これらのダニはすべてフタトゲチマダニであった。さらに、ピロプラズマの感染状況は年間を通して大部分の牛で感染が認められたが、それらの感染程度は軽度(+)で推移した。

つぎに、血液性状、尿性状の検査結果から、ダニの活動期にとくに著しい影響が認められなかった。これは、本牧場におけるダニの発生がそれほど多くなかつ

たことや、また供試牛が既にダニやピロプラズマに対し抵抗性を獲得していたためと推察される。したがって、放牧経験のある成牛の場合には、この程度のダニ寄生(乳鏡部位で最高 200 個体)では重大な障害はないものと推察される。

一方、冬季における飼料摂取量の不足は、この時期の低温環境とも関連して牛体の生理状態に著しい影響を与えることが認められ、乳牛に比べ低栄養状態にある和牛で顕著であった。

本実験の遂行にあたり、種々ご協力いただいた本学部附属入来牧場の職員の方々に深い感謝の意を表する。

本報告の要旨は昭和 50 年度西日本畜産学会大会において講演発表した。





- 140 (1970)
- 25) 畠山捷彦・鈴木正治・広瀬金一・岩瀬均・深沢吉明・福原吉豊：獣畜新報，**625**，22-25 (1974)
- 26) 瀬田俊志：同上，**632**，143-147 (1975)
- 27) 水谷富哉・小野実：同上，**637**，404-406(1975)
- 28) 小川清彦・中西喜彦・東条英昭・小山田巽・柳田宏一：鹿大農学術報告，**24**，25-34 (1974)
- 29) 柳田宏一・紙屋茂・小山田巽・東条英昭・中西喜彦・小川清彦：第26回西日本畜産学会講演要旨，18-19 (1975)
- 30) 近木英哉・大竹昭郎・三浦正：日本生態学会誌，**6**，35-39 (1956)
- 31) 岩田明敏：牛の放牧病，家畜衛生技術総合指導対策事業，研修用テキストII-8-3，18-26 (1968)
- 32) 石原忠雄・石谷類造：家畜の伝染病の診断，農林省家畜衛生試験場技術者会編，文永堂，707-716 (1973)
- 33) 石原忠雄・米村寿男：家畜の放牧衛生，221-234 (1969)
- 34) 岩田明敏：牛の放牧病，家畜衛生技術総合指導対策事業，研修用テキストII-8-3，5-10 (1968)
- 35) 三村耕：家畜管理の技術，養賢堂，98-100 (1972)
- 36) 西武：乳牛の環境衛生，明文書房，17-20 (1970)
- 37) 佐々木清綱：畜産大事典，養賢堂，738 (1974)
- 38) 難波直樹：北海道農試彙報，**64**，130-135 (1955)
- 39) 北岡茂男：家畜衛試年報，209-212 (1969)
- 40) 森井勤・北岡茂男：日獣会誌，**33**，学会号，151 (1971)
- 41) Fujisaki, K., Kitaoka, S. and Morii, T.: *Bull. Nat. Inst. Anim. Hlth.*, **70**，72-34 (1975)
- 42) ———— and ————: *ibid.*, **70**，35~42 (1975)
- 43) 上江米一郎・石川昭夫・岩崎邦夫・岩田明敏：第61回日本獣医学会記事，35 (1969)
- 44) 牧敏郎：家畜衛生技術研究会会報，**21**，52-58 (1973)
- 45) 石井進：家畜衛生ハンドブック，養賢堂，159 (1972)
- 46) 岡本正幹：家畜・家禽の環境と生理，養賢堂，66-69 (1971)
- 47) 中村良一：家畜内科診断学，養賢堂，387-388 (1974)
- 48) ————: 同上，335 (1974)

### Summary

The present field experiment was conducted to investigate the seasonal changes in the infectious state of ticks, piroplasma and the physiological state in cattles kept in open yard feeding.

The cattles used in the experiment were the female Japanese black beef-cattles reared in the range, and the female Holsteins reared in the improved range in the university farm. The following matters were monthly investigated for a year: the number of ticks in the range, improved range and meadow; the number of ticks on the cattles; infectious state of piroplasma; and the properties of blood and urine in the cattles. The results are as follows:

From the measurements of the number of ticks in three kinds of pasture and on the cattles themselves, it was shown that the active infestation period of ticks in this farm was noted to be within May to October, a little infestation being observed in Winter too. The infestation of ticks was most remarkable in the range and the species was *H. longicornis Neumann*. Piroplasma was detected all the year around in almost all the cattles examined, but those infectious states were in quite a low degree through the year.

As a result of the examinations of the properties of blood and urine, abnormality in blood was not observed even in the period when the tick infestation was most active. This will be caused by that the tick infestation in this farm was not so notable and that the cattles had already experienced the pasturing for several years in this farm.

On the other hand, low herbage intake in Winter should seriously influence the physiological state in the pasturing cattles, especially in the beef-cattles on account of their rearing in the range.