

鳥取県における放牧牛の消化管内線虫相

林 隆敏*・浦本京也*・中村義男*・原 正三*

小松紀代子*・八十百合子*・迫 悟*・山根乙彦*

昭和59年7月31日受付

Gastrointestinal Nematodes of Grazing Cattle in the Tottori Prefecture

Takatoshi HAYASHI*, Kyoya URAMOTO*, Yoshio NAKAMURA*, Masami HARA*, Kiyoko KOMATSU*, Yuriko YASO*, Satoru SAKO* and Otohiko YAMANE*

The purpose was to know the facts of gastroenteric nematodes of grazing cattle at Tottori prefecture, egg output of 60 grazing cattle which were pastured at Sorayama, Tawara, Daisen and Kawaidani were measured. As the result of the examination.

1. At 4 grazing pasture, *Cooperia* sp., *Ostertagia* sp., *Haemonchus* sp., *Trichuris* sp., *Strongyloides* sp., *Oesophagostomum* sp., *Bunostomum* sp., *Capillaria* sp., *Trichostrongylus* sp., *Nematodirus* sp. and *Mecistocirrus* sp. were detected and it was regarded that all grazing cattle were contaminated with 2 to 11 species. *Cooperia* sp. and *Ostertagia* sp. occupied the major part of detected eggs and they accounted for 75 per cent of the eggs.
2. It was observed that the egg number of every species which showed a maximum number at July to September varied similarly when related with temperature.
3. Anthelmintic treatment by Levamisol that carried out at Daisen on July was effective.

緒 言

ウシの消化管内寄生線虫(寄生線虫)は、牧野と消化管内との間で生活環を形成し、多数寄生により寄生性胃腸炎の原因となる。したがって、放牧を主体とする牧畜諸国では放牧衛生上の重要な問題とされ、寄生線虫の分

布状態^{28,29)}、予防^{2,18)}、感染のメカニズム^{6,11)}、虫卵数の季節的変化^{4,5)}などの研究がなされている。一方、わが国では今日、育成牛の集団放牧が定着化しているが、幸いに本症による被害は少なく¹⁷⁾、かつ、臨床症状の発現が稀であることから重要視されていない。しかし、多くの牧野で寄生線虫が常在し、放牧牛の不顕性感染が蔓延してお

* 鳥取大学農学部獣医学科家畜内科学研究室

Department of Veterinary Science, Faculty of Agriculture, Tottori University

り^{27,33)}、このことは放牧牛の健康状態ならびに生産性を低下させる一因となっているものと推測される。鳥取県では昭和41年以後、大規模放牧場が設置され、放牧が実施されているが³⁰⁾、寄生線虫の実態は不明である。今回、鳥取県下の放牧場の放牧牛を対象に寄生線虫相を調査すると共に、一部の放牧場の放牧牛で実施された駆虫薬投与の効果を検討した。

実験材料および方法

昭和57年4月、鳥取県空山放牧場に放牧された牛の黒毛和種15頭、俵原放牧場、大山放牧場ならびに河合谷放牧場に放牧されたホルスタイン種をそれぞれ15頭を選び、合計60頭を供試した。供試牛は調査期間中番号が固定された。これらの牛は、6~14か月齢の雌で、入牧時の検査で臨床的に健康であることが確かめられた。放牧牛は40~50頭を1群として、区画された牧区を2~5日間隔で輪換放牧された。供試牛が放牧された各放牧場の概況は表1に示した。

表1 放牧場の概況

放牧場	面積ha*	標高m	傾斜度	牧区数	放牧開始年	所在地
空山	196.56 (116)	100~340	15~20	34	昭和51年	鳥取県東部
俵原	71.76 (59.9)	617~719	5~45	15	昭和48年	鳥取県中部
大山	136.95 (96.13)	540~690	4~12	26	昭和41年	鳥取県西部
河合谷	241.3 (107)	650~1054	8~25	37	昭和52年	鳥取県東部

* ()内は草地面積

調査期間は4月から10月までの7か月間で、検査は毎月1回ほぼ一定間隔で実施した。ただし、大山放牧場では、10月は下牧のため実施できなかった。検査には、当日の新鮮な直腸便を用い、ウイスコンシン蔗糖液浮遊変法¹⁴⁾により虫卵検査を実施した。虫卵の分類は、形態、大きさ、および色彩により行ったが、クーパーリア属とオステルターグ属の鑑別は困難なため、これらはクーパーリア・オステルターグ属として一括して分類した。なお、大山放牧牛においては7月下旬にレバミゾールを投与し(7.5g/体重kg)、駆虫が実施された。

気象条件は、気温、降水量および日照時間について検討を行った。気温は、それぞれの放牧場において観測されたものを、降水量および日照時間は付近の測候所において得られた資料を用いた。気象因子と虫卵の排泄との

関係の検討には、寄生線虫の prepatent period 以前の1か月間の気象条件を採用した。

成 績

各放牧場の放牧牛の糞便5g中における月別の平均虫卵数を表2に示した。空山放牧牛では入牧時には検出虫卵は少数であり、6月までは増加は殆んど認められず50個/5g以下であったが、7月には127個/5gとなり前月に比べて有意の増加を示し(p<0.01)、8月および9

表2 放牧牛における虫卵の検出状況

放牧場	検 査 月							t検定
	4	5	6	7	8	9	10	
空山(S)	26	47	36	127	213	214	159	***6月と7月
俵原(T)	96	173	468	1149	902	691	101	**5月と6月, **9月と10月 *6月と7月
大山(D)	137	144	389	877	73	114	—	*7月と8月
河合谷(K)	27	29	229	375	176	481	81 ₊	**5月と6月
t検定	**SとD *SとD *SとT *TとD **SとK *SとK *TとD ***SとT *TとK *TとK ***SとT***SとD							

糞便5g中の虫卵数(平均値: n=15) +: n=14 ***p<0.05
**p<0.01

月にピークに達したが10月には僅か減少を示した。俵原放牧牛では入牧時、虫卵数は比較的多く96個/5gで、その後漸増し7月にはピークに達し1,149個/5gを示したが、10月にかけて漸減した。6月と7月の虫卵数は、それぞれ前月に比べて有意の増加(p<0.05)を示し、9月から10月への減少は有意(p<0.05)なものであった。大山放牧牛では入牧時、137個/5gを示し他の牧場に比べて多数の虫卵が検出された。虫卵数は5月では前月と殆んど変らなかったが、6月から増加を示し7月には877個/5gでピークを示したが、8月には急減し入牧時の虫卵数を下廻り、この減少は9月まで続いた。なお、7月から8月にかけての虫卵数の減少は有意(p<0.05)なものであった。河合谷放牧牛では5月までは少数で30個/5g以下であったが、6月には229個/5gに急増し、7月にはさらに増加したが、8月は僅かに低下したものの9月にはピークを示し(481個/5g)、10月には減少した。6月の虫卵数は前月に比べて有意(p<0.05)な増加であった。

放牧場ごとの虫卵数の比較では、空山および河合谷放牧牛では俵原ならびに大山放牧牛より少数であった。とくに空山放牧牛では6から8月の間は他の牧場より有意

に少なく、河合谷放牧牛では俵原放牧牛より有意に少なかった。

検出された虫卵は、牛鉤虫、牛毛細線虫、クーペリア・オステルターグ、ヘモンクス、牛捻転胃虫、ネマトジュルス、牛腸結節虫、乳頭糞線虫、毛線虫および牛鞭虫の10種類11属のものがみられた。俵原、大山および河合谷放牧牛では、これらの11属すべてが検出されたが、空山放牧牛では牛捻転胃虫は検出されなかった。検出された虫卵は、クーペリア・オステルターグが圧倒的に優勢を

占めた。すなわち、検査期間全体を通じて、空山放牧牛では74.8%、俵原放牧牛では79.2%、大山放牧牛では78.3%、河合谷放牧牛では76.0%と検出総虫卵の%を占めた。次に多くみられたのは、ヘモンクスならびに牛鞭虫で、4放牧場牛でこれらの虫卵の占める割合は、それぞれ12.3%、5.8%であった。以下、乳頭糞線虫、牛鉤虫、毛線虫、牛毛細線虫、ネマトジュルス、牛腸結節虫および牛捻転胃虫の順で検出されたが、これらの7属はいずれも少数であった。

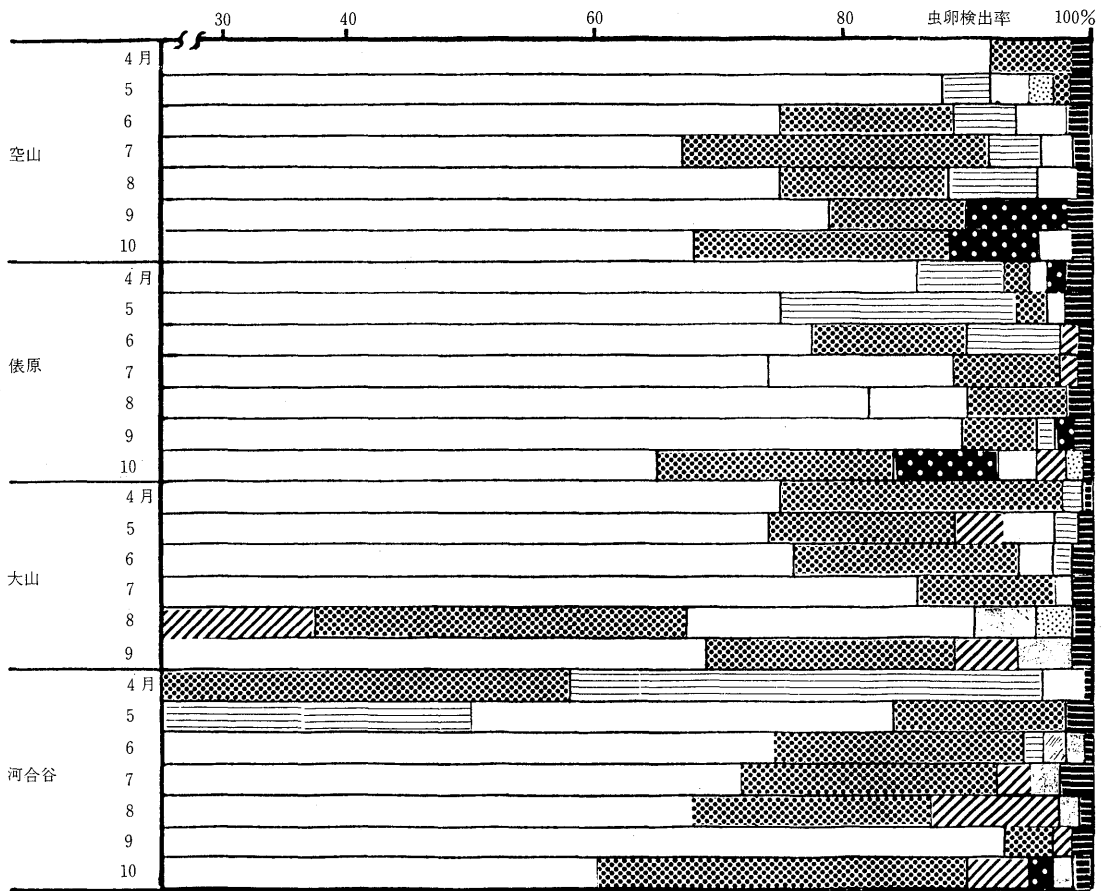
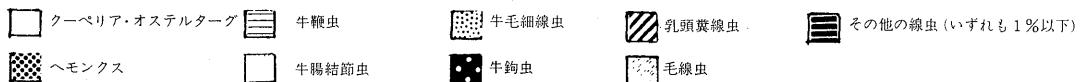


図1 放牧牛における検出虫卵の推移



各放牧場の放牧牛における検出虫卵の推移を図1に示した。空山放牧牛では4月から8月まではクーペリア・オステルターグが主体で、次いでヘモンクス、牛鞭虫

および牛腸結節虫の順で検出されたが、9月および10月では牛鉤虫が8%を占めた。俵原放牧牛では、クーペリア・オステルターグが主体であったが、空山放牧牛に

比べて牛鞭虫が多く、4, 5, 7および8月では二番目に多く検出された。なお、10月には牛鉤虫が10%を占めた。大山放牧牛では4月から7月までは他の放牧場牛と大差はみられなかった。しかし、駆虫薬が投与された翌月、すなわち8月は様相が大きく変わり乳頭糞線虫が38%を占め、次いでヘモンクス、クーペリア・オステルターグの順で、これらの4属で92%を占めた。なお、9月には従来の検査月と同様の様相に復した。一方、牛鉤虫は

6月に僅かに検出されたが、他の検査月ではみられなかった。河合谷放牧牛では、4月および5月は他の検査月と様相が異った。すなわち、4月はヘモンクスが58%、牛鞭虫が38%で、これらの2属が主体であったが、5月は牛鞭虫が50%、クーペリア・オステルターグは35%を占め、逆にヘモンクスは13%に減少した。しかし、6月以後は他の放牧場と同様の様相を呈した。なお、牛鉤虫は10月に2%を占めた。

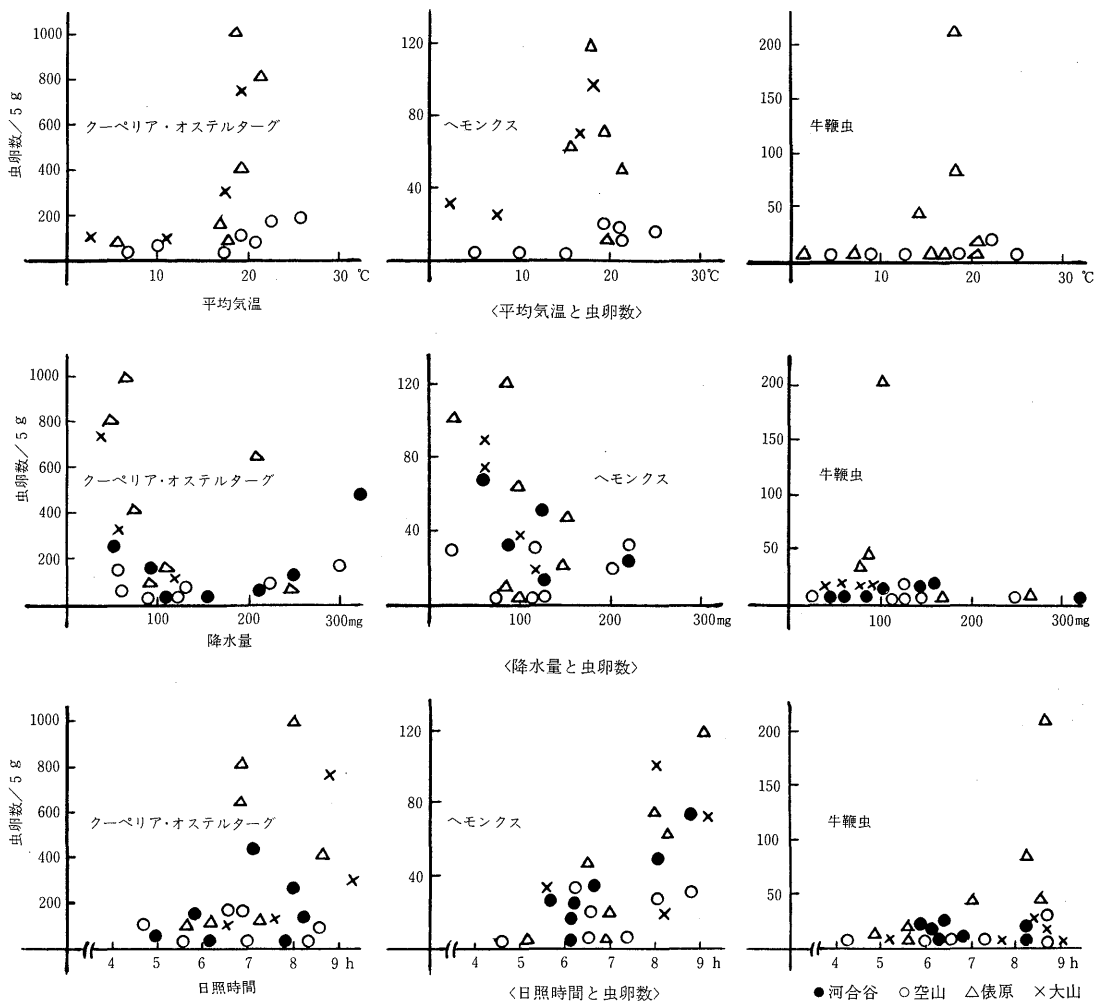


図2 気象条件と検出虫卵数

気象因子と虫卵数との関係については、虫卵が多く検出されたクーペリア・オステルターグ、ヘモンクスおよび牛鞭虫の3属について検討した(図2)。虫卵はいずれの種属とも平均気温が15~25°Cにおいて多数検出され

た。降水量との関係についてみると、いずれの種属とも降水量が少ない時に多数検出される傾向が認められた。日照時間との関係については、日照時間が長いほど多数の虫卵が検出される傾向が認められた。以上の傾向は、い

ずれの放牧場牛においても同様であった。

考 察

ウシの消化管内寄生線虫は多数の種属が知られているが^{19,32)}、これらの多くは一般に被害性が低く、極めて多数の寄生がないと寄生性胃腸炎の症状を呈するまでには至らない。しかし、寄生線虫は全国的に蔓延しており^{31,33)}、このことは放牧牛の健康状態のみならず、その増体の低下の一因となっていることが考えられる。鳥取県の放牧場において、今日まで寄生線虫による被害報告はみられないものの、毎年乳牛の県外からの導入が相当数あることから⁷⁾、県下の牛にも他県で検出される寄生線虫の浸潤があることが予想される。今回の調査において、虫卵の最も多く検出されたのは俵原放牧場牛で、EPGに換算して230個であったが、この値は他の報告^{8,12,25)}と大差のないものである。しかし、多数の虫卵が検出された個体(866個/EPG)もみられたが、臨床症状はなくこのことから寄生線虫の病原性の低いことが知られた。

虫卵の種類については、渡辺³³⁾が報告した寄生線虫11属すべてが検出された。しかし、島根¹⁰⁾、兵庫²¹⁾など近県の報告にはみられない牛毛細線虫、牛捻転胃虫およびネマトジュルスが検出され、鳥取県下の牧野が多種類の寄生線虫により汚染されていることが知られた。また、わが国の放牧牛における検出虫卵の主体はクーペリア・オステルターグであるが³⁵⁾、今回もこのことは同様であった。なお、クーペリア・オステルターグ属については、鏡検的には両者の区別は困難であったが、虫体の多数寄生が推測されるにもかかわらず、臨床症状が認められなかったことから病原性の低いクーペリア³⁴⁾が多くを占めていたものと考えられる。一方、空山および河合谷放牧牛では秋期に虫卵数がピークに達したが、オステルターグの虫卵検出のピークが8～9月であることから^{9,25)}、これらの2牧場牛で秋期の主体をなしたものは、オステルターグであったものと推測される。

ヘモンクスは、わが国においては検出が少ないことが知られている^{8,16)}。しかし、本属は今回比較的多数認められた。このことは鳥取県下の放牧場の寄生線虫相の一つの特徴であるといえる。牛捻転胃虫はウシに与える被害性はヘモンクスより強いが、俵原放牧牛が他の放牧場牛に比べて多く検出され、一方、牛鉤虫は俵原および空山放牧牛が他の放牧場牛に比べて多く検出された。このことは牛毛細線虫、ネマトジュルス、牛腸結節虫および毛線虫が少数ながらいずれの放牧場牛でも検出されたことより、牛捻転胃虫および牛鉤虫はそれぞれの牧場の特徴

的な寄生虫といえよう。

放牧牛から検出される虫卵数は、一般に入牧後徐々にその数を増し、7月から9月にピークに達し、その後減少するが^{1,16,33)}、これは牛体に寄生する成熟虫体数を反映している。この虫卵数の変動に関与する因子としては、家畜の年齢、栄養状態、遺伝的因子などの宿主側の要因と、寄生線虫の種類、感染前の子虫の環境からの感作などの寄生線虫側の要因が考えられる。今回の調査における虫卵数の変動は、4月から6月にかけての感染率の増加を主体とする虫卵数の軽度の増加、5月から7月ないし8月にかけての各個体の感染度の進行による虫卵数の増加、ならびにその後の急激な減少の3期に分けることが出来る。入牧後における感染源としては、感染牛と牧野における越冬子虫^{3,10)}が考えられる。今回の例で入牧時にすでに高度に感染している個体も少数みられたが、感染源としての重要性は越冬感染子虫の方が大きいことから¹⁰⁾、4月から6月にかけての感染率の増加の主体をなすものは越冬感染子虫によるものと考えられる。越冬感染子虫は、前年の放牧期の感染子虫のうち、冬期の寒冷環境を耐過したもので、その数が少ないためそのみで高度の感染を起すことは考えられない。したがって、Michelら²³⁾の報告しているところのdeconditioningとよばれる越冬することにより感染後の成熟度が高まる現象によることが考えられる。

入牧後牛体から排泄された虫卵は、5月から6月になると感染子虫となる。したがって、牧野の感染子虫は急激に増加し、6月ないし8月までの虫卵数の急増につながる。これらの増加期において、気温、降水量および日照時間との関係を見ると、虫卵数は15℃以下の時期には少なく、20℃前後の時期に多く認められる。このことは20℃前後では、虫卵の発育が速かであるが、15℃以下では抑制されることを示すものである。また、降水量の少ない時期に虫卵が多く検出されているが、このことは少量の降水でも糞便からの子虫の遊出には充分であることを示している。一方、直射日光は子虫の生存にとって有害であると考えられるが、虫卵数と日照時間との間に正の相関がみられることから、日照時間は前二者の気象条件に比べてそれほど重要ではないものと思われる。

7月ないし8月にピークに達した虫卵数は、その後減少を呈した。この原因については、宿主の反応^{20,22)}ならびに牧野における感染子虫の減少が考えられる。すなわち、前者は宿主の免疫獲得によるarrested larvaeである。これは感染子虫がウシに摂取された後に一時的に発育を停止する現象であるが、感染子虫が牛体内でarrested lar-

vae となる割合は春から夏にかけて低く、その後8月から9月には増加するが、9月以後は殆んどの子虫が arrested larvae となる²⁴⁾。したがって、今回の減少もこの現象に基くものと思われる。なお、ラットにおいて宿主の液性免疫による自己治癒現象ならびに積極的感染防御も知られており¹³⁾、ウシにおいてもこれらの機序を考慮してもよいと思う。後者については、気温の低下による虫卵発育の抑制、さらに deconditioning の逆の現象である conditioning による arrested development の増加への影響も考えられる。

レバミゾールはイミダゾール類に属する駆虫薬で、虫体のフマル酸の還元ならびにコハク酸の酸化を抑制し、ATPの産生を低下させる薬物で、牛毛細線虫および牛鞭虫以外の寄生線虫と肺虫に効力を有する²⁶⁾。今回、クーベリア・オステルターグ、ヘモンクスおよび毛線虫の4属で明らかな駆虫効果が認められた。しかし、駆虫剤の投与後、虫卵が少数検出されたが、このことはヘモンクスおよび毛線虫では再感染が、クーベリア・オステルターグでは駆虫前の感染が高度であったためと思われる¹⁵⁾。腸結節虫においては、駆虫の効果が期待されたが、虫卵数の減少は軽度で、その効果は不十分なものであった。一方、牛毛細線虫および牛鞭虫では効果はなく、このことは薬剤の効力から予期した成績であったが、乳頭糞線虫は虫卵数が増加した。このことについて伊東ら¹⁵⁾は、めん羊で駆虫試験を行い乳頭糞線虫は投与前後もその数に変化がなかったと報告している。したがって、乳頭糞線虫ではレバミゾールによる駆虫は期待し難いものと思われる。牛鉤虫および牛捻転胃虫は駆虫効果を判定するには虫卵数が少な過ぎるので、今回の判定はさしひかえたい。

結 論

鳥取県下の放牧牛における消化管内寄生線虫の実態を知る目的で、県下の空山、俵原、大山および河合谷の四放牧場の放牧牛、合計60頭を対象として虫卵検査を実施した結果、以下の結論が得られた。

1. 四放牧場の放牧牛において、クーベリア・オステルターグ、ヘモンクス、牛鞭虫、乳頭糞線虫、牛腸結節虫、牛鉤虫、牛毛細線虫、毛線虫、ネマトジュルスおよび牛捻転胃虫を検出し、各放牧場の放牧牛はこれらの2~11属による混合感染が認められた。また、これらの虫卵の主体を占めるものは、クーベリアおよびオステルターグで、これらは検出虫卵の75%を占めた。

2. 各虫卵は7月ないし9月をピークとして変動し、

気温と関係があることが知られた。

3. 大山放牧場において7月に実施されたレバミゾールによる駆虫は有効であった。

謝 辞

稿を終えるにあたり検査に便宜をいただいた、空山、俵原、大山および河合谷放牧場の各位に謝意を表す。また、調査にあたり種々ご協力をいただいた、鳥取、倉吉、米子家畜保健衛生所の各位に謝意を表す。

文 献

- 1) Alsaqur, I., Bairden, K., Armour, J. and Gettinby, G.: Res. Vet. Sci., **32** 332-337 (1982)
- 2) Armour, J., Bairden, K., Duncan, J. L., Jones, R. M. and Bliss, D. H.: Vet. Rec., **108** 532-535 (1981)
- 3) Armour, J., Bairden, K., Duncan, J. L., Jennings, F. W. and Parkins, J. J.: Vet. Rec., **105** 500-503 (1979)
- 4) Bairden, K., Parkins, J. J. and Armour, J.: Vet. Rec., **105** 33-35 (1979)
- 5) Bliss, D. H., Jones, R. M. and Conder, D. R.: Vet. Rec., **110** 141-144 (1982)
- 6) Borgsteede, F. H. M.: Vet. Parasitol., **4** 385-391 (1978)
- 7) 大山乳業協同組合: 昭和57年度指導部報告 (1983)
- 8) 古川岩雄・小林 宏・中山暁之・長谷川濟一・安原敏治・神野一夫・尾田 進: 獣医畜産新報, No.428, 851-853 (1966)
- 9) Gettinby, G., Bairden, K., Armour, J. and Benitez-Usher, C.: Vet. Rec., **105** 57-59 (1979)
- 10) Gibbs, H. C.: Am. J. Vet. Res., **40** 227-231 (1979)
- 11) Herlich, H.: Vet. Parasitol., **4** 153-160 (1978)
- 12) 乾 純夫・新林恒一・中原達夫・古屋孝造: 昭和43年度家畜衛生年報, 214-217 (1970)
- 13) 伊沢久夫・清水悠紀臣・内貴正治・見上 彪: 獣医領域における免疫学, 近代出版, 東京 (1981) pp. 610-618
- 14) 伊東季春: 日獣会誌, **33** 424-429 (1980)
- 15) 伊東季春・籠田勝基・松尾信二・大岩 良・本堂 勲: 獣医畜産新報, No.479, 1038-1042 (1968)
- 16) 岩崎邦夫・原 文男・上野八朗・土江米一郎・石川昭夫・岩田明敏・志谷豊策・勝部治郎・伊藤芳夫: 日獣会誌, **18** 682-684 (1965)
- 17) 岩科一治・古屋孝造・高橋 勇・松田熊夫・米丸 清・

- 有園一涉・牧野田学・池之迫俊郎：水曜会記事，**13** 11-12 (1964)
- 18) Jones, R. M. : Vet. Parasitol., **8** 237-251 (1981)
- 19) 獣医臨床寄生虫学編集委員会：獣医臨床寄生虫学，文永堂，東京 (1979) pp. 176-193
- 20) Keus, A., Kloosterman, A. and Van Den Brink, R. : Vet. Parasitol., **8** 229-236 (1981)
- 21) Kimura, S. : Sci. Rep. Hyogo Univ. Agric., **6** 47-52 (1964)
- 22) Michel, J. F. : Adv. Parasitol., **12** 279-366 (1974)
- 23) Michel, J. F., Lancaster, M. B. and Hong, C. : J. Comp. Pathol., **85** 133-138 (1975)
- 24) Michel, J. F., Lancaster, M. B. and Hong, C. : J. Comp. Pathol., **88** 131-136 (1978)
- 25) 難波功一・高野信雄・鈴木慎二郎：家畜衛試研究報告，**64** 40-46 (1972)
- 26) 大久保義夫・吐山豊秋：家畜薬理学，養賢堂，東京，(1982) pp. 366-367
- 27) Rose, J. H. : J. Comp. Pathol. Ther., **72** 11-18 (1962)
- 28) Smeal, L. G., Fraser, G. C. and Robinson, G. G. : Aust. Vet. J., **108** 532-535 (1981)
- 29) Smeal, L. G., Robinson, G. G. and Fraser, G. C. : Aust. Vet. J., **56** 74-79 (1980)
- 30) 鳥取県畜産振興協会：昭和56年度業務報告書，3-40 (1981)
- 31) 薄井萬平：ふお一なす，**2** 1-4 (1982)
- 32) 渡辺昇蔵：昭和40年度家畜衛試年報，210-212 (1967)
- 33) 渡辺昇蔵：家畜診療，**58** 3-11 (1967)
- 34) 渡辺昇蔵：獣医界，**99** 1-9 (1971)
- 35) 渡辺昇蔵・上野 計：日獣学誌，**27** (学会号) 396-397 (1965)