

馬の寄生虫病

公益社団法人 中央畜産会



目 次

馬の寄生虫病について	2
Ⅰ. 馬の寄生虫の種類	2
Ⅱ. 馬の内部寄生虫の寄生状況	3
1. 競走馬の剖検例における寄生状況	3
2. 軽種馬の生産地における寄生状況	4
Ⅲ. 馬の主な寄生虫病	5
1. 円虫症	5
2. 小形腸円虫症	7
3. 回虫症	8
4. 糸状虫症	9
5. 蟻虫症	10
6. 条虫症	11
7. ウマバエ幼虫症	12
Ⅳ. 馬の稀な寄生虫病	13
1. 脳脊髄糸状虫症	13
2. 犬糸状虫症	14
3. 朽葉線虫症	14
4. 包虫症	15
Ⅴ. 馬の寄生虫検査法	16
1. 虫卵検査法	16
2. 幼虫の検査法	17
3. その他の検査法	18
Ⅵ. 馬の寄生虫駆除	19
1. 駆虫処置	19
2. 感染防止対策	19

発刊にあたって

軽種馬は比較的良好な環境の中で飼養されているため、寄生虫感染にはあまり関心がもたれない傾向にあります。

しかし、現実はこの本文の中でも明らかなように、かなり高い寄生率を示しています。寄生虫感染による障害は目に見えるような形で示されにくいため軽視されがちです。特に競走馬のように鼻差を争う場合には、寄生によって栄養を横取りされたり、物理的な刺激によって疝痛を起こしたり、貧血や下痢、食欲不振などを生じ、競走能力の発揮を妨げる大きな要因となっています。

また、生産地においては、仔馬や育成期の馬の発育障害或は繁殖馬による仔馬などへの感染源となります。

近年、円虫類に特異的に、また強力に作用する駆虫剤が使用されるようになり、従来はそれほど大量の寄生ではなかった条虫やウマバエ幼虫が円虫類の減少によって、異常に増殖し重大な障害を与えている症例も見られるようになりました。

特に、競走馬の場合、激しい調教の積み重ね、過激な競走を行う中において、全能力を発揮させるためには常日頃から馬の保健衛生管理に最大の努力を払い、健康な状態に保つ必要が求められます。馬の飼養管理にあたって、直接目に見えない寄生虫障害ですが、その悪影響は隠れた形で愛馬を冒しているのです。

この小冊子が健全な軽種馬を育くむための一助になれば幸いです。

競走馬総合研究所

馬の寄生虫病について

I. 馬の寄生虫の種類

動物に寄生する寄生虫には多くの種類があり、単細胞動物である原虫類、多細胞動物である線虫類、条虫類、吸虫類、昆虫類、ダニ類などがある。本冊子では馬の内部寄生虫のうち、蠕虫類（線虫、条虫および吸虫類の便宜上の名称）および昆虫類に分類される寄生虫を示した（表1）。ただし、馬に寄生する吸虫類は現在わが国では全く寄生が認められない

ので省略した。

軽種馬で頻繁に観察される内部寄生虫を挙げると、線虫類では円虫、回虫、糸状虫および蟯虫、条虫類では葉状条虫、内部寄生昆虫ではウマバエ幼虫などがある。その他、比較的稀にみられる寄生虫として、指状糸状虫、犬糸状虫、エキノコックス、また、非常に稀には朽葉線虫があり、これら稀にみられる寄生虫は感染すると重篤な病変を生ずることが多いためその被害も大きい。

表1 馬の寄生虫病

	病 名	原 因	寄 生 部 位
線 虫 類	回虫症	馬回虫 <i>Parascaris equorum</i>	小腸
	円虫症	普通円虫 <i>Strongylus vulgaris</i> 無菌円虫 <i>S. edentatus</i> 馬円虫 <i>S. equinus</i>	盲腸、結腸
	小形腸円虫症	小形腸円虫 (<i>Strongylinae</i> と <i>Trichonematidae</i> 科)	盲腸、結腸
	糸状虫症	馬糸状虫 <i>Setaria equina</i> 網状糸状虫 <i>Onchocerca reticulata</i> 頸部糸状虫 <i>O. cervicalis</i>	腹腔（胸腔） 腱、靱帯 項靱帯
	脳脊髄糸状虫症	指状糸状虫 <i>Setaria digitata</i>	脳、脊髄
	混睛虫症	指状糸状虫 稀に馬糸状虫	前眼房
	犬糸状虫症	犬糸状虫 <i>Dirofilaria immitis</i>	心臓（右心室）、肺動脈
	蟯虫症	馬蟯虫 <i>Oxyuris equi</i>	結腸、直腸
	胃虫症	ハエ馬胃虫 <i>Habronema muscae</i> 小口馬胃虫 <i>H. majus</i> 大口馬胃虫 <i>Draschia megastoma</i>	胃（盲・結腸）
	肺虫症	馬肺虫 <i>Dictyocaulus arnfieldi</i>	肺（気管支、細気管支）
	糞線虫症	馬糞線虫 <i>Strongyloides westeri</i>	小腸
	朽葉線虫症	<i>Halicephalobus gingivalis</i> (<i>Micronema deletrix</i>)	脳、脊髄、腎臓
条 虫 類	条虫症	葉状条虫 <i>Anoplocephala perfoliata</i> 大条虫 <i>A. magna</i> 乳頭条虫 <i>Paranoplocephala mamillana</i>	盲腸、回腸
	包虫症	単包虫 <i>Echinococcus granulosus</i>	肝臓、肺
昆 虫 類	ハエ幼虫症	ウマバエ <i>Gasterophilus infestinalis</i> アトアカウマバエ <i>G. haemorrhoidalis</i> ムネアカウマバエ <i>G. nasalis</i>	胃、十二指腸

Ⅱ. 馬の内部寄生虫の寄生状況

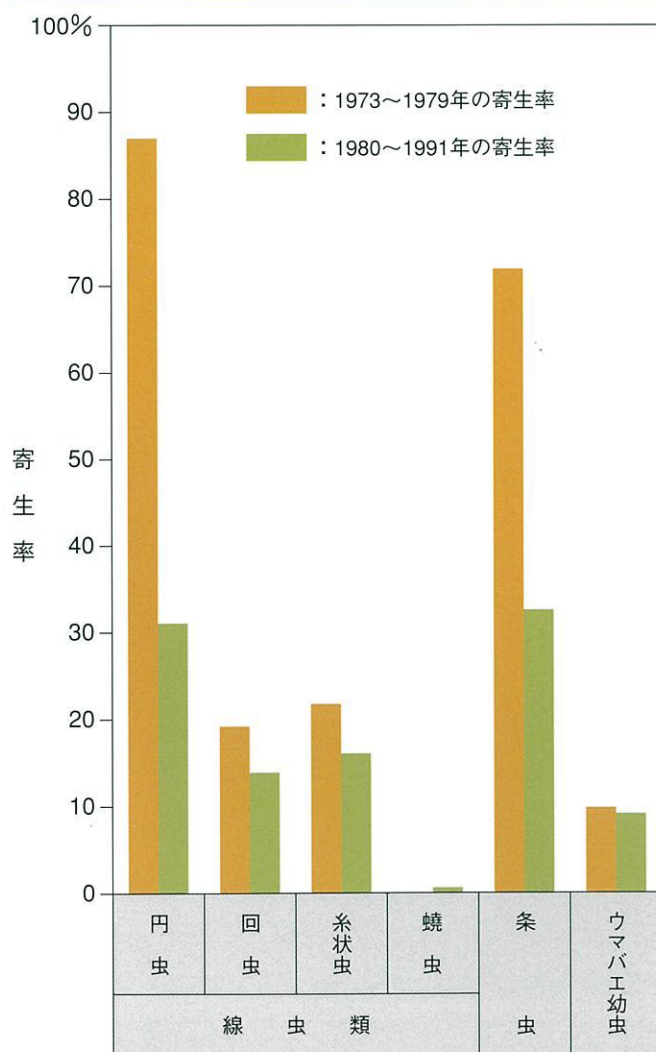
1. 競走馬の剖検例における寄生状況

馬の寄生虫病の多くは、寄生していても臨床症状を明確に示すことが少ないため寄生虫性障害は軽視されがちであるが、消化器疾患（特に疝痛）の原因としての比率は高いといわれている。競馬の世界では、寄生虫病は馬の本来持っている競走能力の発揮を妨げる要因となる。そのため、軽種馬の寄生状況が継続的に調べられている。

1) 1973～1979年の調査成績

競走馬223例（サラブレッド種222例、アングロ・アラブ種1例；雄142例、雌81例；年齢2～7歳）を剖検し、その寄生状況を調べたところ、全体の寄生率は93.7%を示し、円虫86.5%、回虫19.7%、糸状虫21.5%、条虫74.0%およびウマバエ幼虫10.3%であり、円虫と条虫の寄生率が著しく高かった（図1）。

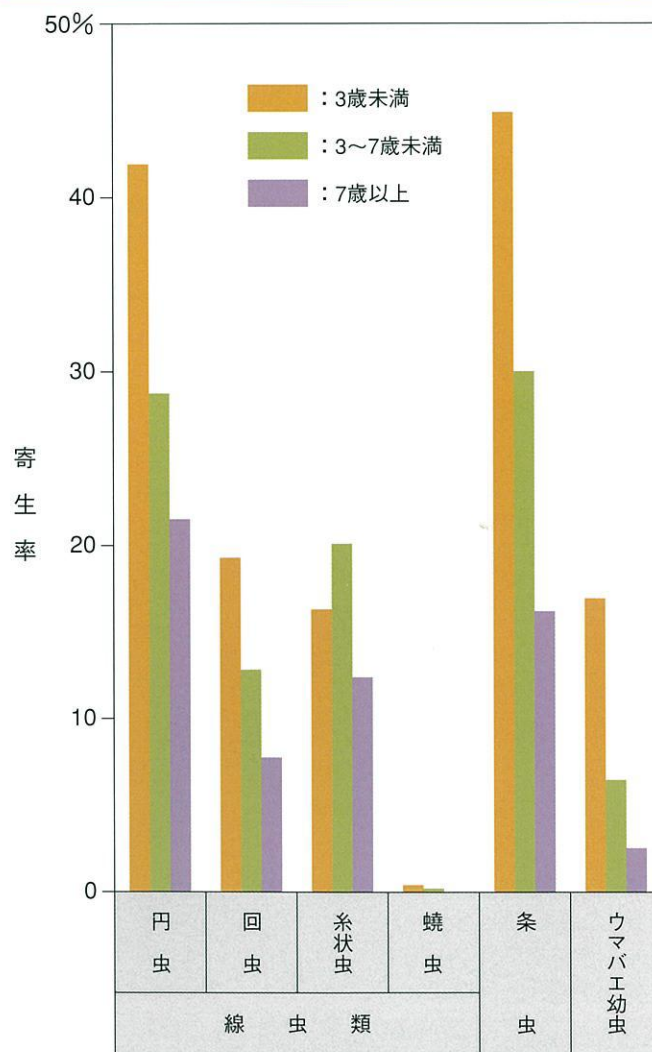
図1 主な寄生虫の寄生率



2) 1980～1991年の調査成績

臨床的に寄生虫障害が認められず、主にレース中あるいは調教中に重篤な骨折や腱断裂を発症し安楽死された競走馬450例（サラブレッド種426例、アングロ・アラブ種24例；雄283例、雌136、騾31例；平均年齢4歳5ヵ月）を剖検し、その寄生状況を調べたところ、全体の寄生率は67.1%を示し、過去の調査成績と比べ減少した。各寄生虫の寄生率は円虫31.1%、回虫14.4%、糸状虫16.2%、蟯虫0.4%、条虫33.1%およびウマバエ幼虫9.3%であり、円虫と条虫の寄生率は著しく減少した（図1）。年齢別の寄生率をみると、各寄生虫とも3歳未満の若齢馬の方が、7歳以上の高齢馬に比べ著しく高い寄生率を示した（図2）。

図2 年齢による寄生率



2. 軽種馬の生産地における寄生状況

1982年～1991年の10年間、軽種馬の生産地である北海道日高地区において軽種馬の剖検例における寄生虫の寄生実態を調査した。

検索対象は、全剖検例493例のうち31日齢以上の当歳馬45例（平均61.5日齢）、育成馬15例（平均1.7歳）及び繁殖雌馬62例（平均13.2歳）の計122例であった。病理解剖学的診断名をみると、当歳馬では肺炎、腸炎などの感染症が多いのに対し、繁殖雌馬では消化器及び生殖器疾患が多くみられた。

成績：剖検時に認められた主な内部寄生虫の種類は、競走馬の場合より少なかった。当歳馬の全体の寄生率は15例（33.3%）で、体内移行中の円虫9例（20.0%）及び回虫7例（15.6%）であり、それ以外の寄生虫は認められなかった（図3）。育成馬の全体の寄生率は9例（60.0%）で、円虫7例（46.7%）、回虫4例（26.7%）、条虫4例（26.7%）及びウマバエ幼虫2例（13.3%）であり、腹腔内に糸状虫は認められなかった（図4）。繁殖雌馬の全体の寄生率は46例（74.2%）で、円虫12例（19.4%）、糸状虫4例（6.5%）、条虫34例（54.8%）及びウマバエ幼虫25例（40.3%）であり、回虫は全く認められなかった（図5）。繁殖雌馬の場合、盲腸粘膜に濃厚寄生する葉状条虫及び

胃粘膜に多数寄生するウマバエ幼虫による病変が顕著であった。

図4 育成馬の寄生率

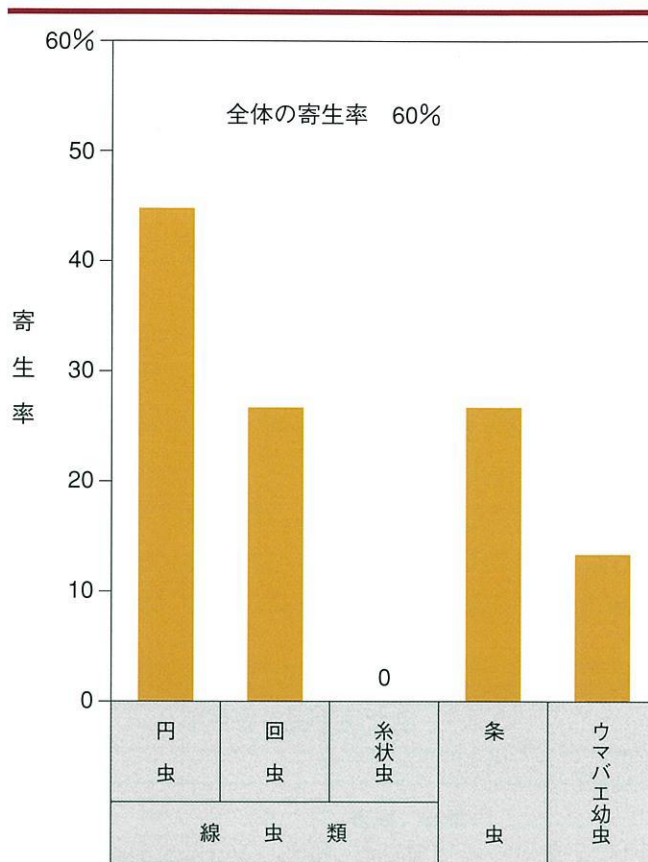


図3 当歳馬の寄生率

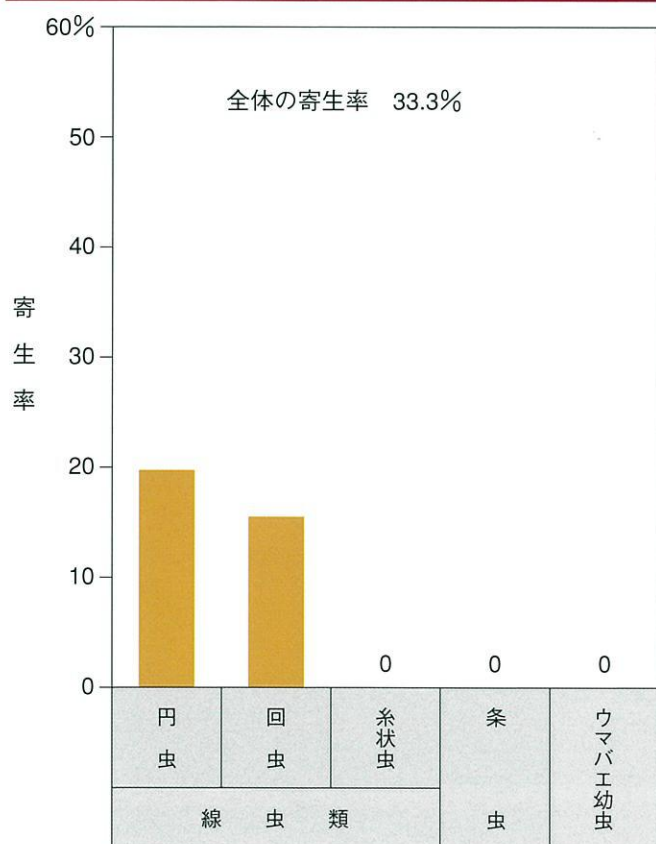
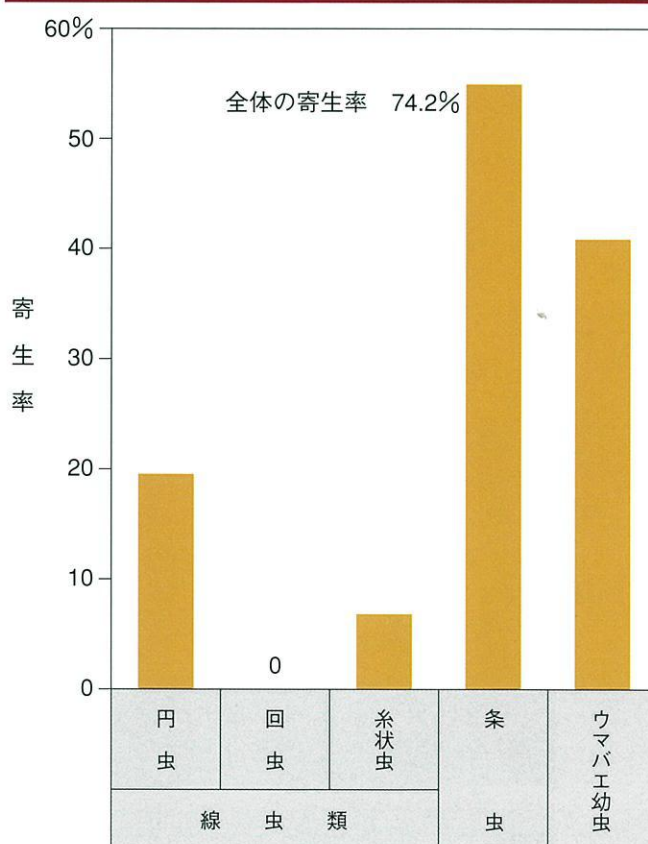


図5 繁殖雌馬の寄生率



Ⅲ. 馬の主な寄生虫病

1. 円虫症 Strongylosis

原因：馬に寄生する円虫は、円虫科Strongylidaeに属する普通円虫*Strongylus vulgaris*、無歯円虫*S.edentatus*および馬円虫*S.equinus*の3種に区別される。普通円虫の体長は♂14～16mm、♀20～25mmで、わが国においては極めて普通にみられ、その病害が3種の中で最も大きい。無歯円虫の体長は♂22～28mm、♀32～44mmで、わが国では最も頻繁に観察される。馬円虫の体長は♂25～35mm、♀38～55mmで、わが国での寄生率は低い。

生活環：円虫卵は数個から10数個の細胞を含む状態（桑実期）で糞便中に排出され、常温の場合約1週間で感染幼虫（3期幼虫）となり活発に運動する。感染幼虫は有鞘で、約3ヵ月間生存可能である。感染幼虫は日中の気温の上昇と乾燥を避けるため、放牧地では牧草の根元に下降するが、朝夕は牧草を登って葉の先端に集まり感染の機会を待つ。

馬体内における発育は円虫の種類によって異なるが、いずれも体内移行を行う。

普通円虫の場合、感染幼虫は小腸で脱鞘し、大・小腸粘膜に侵入して粘膜下の動脈内に入る。そして、腸間膜動脈を遡り前腸間膜動脈に達し、動脈内膜下あるいは同部に形成された血栓内に寄生し、そこに3～4ヵ月間とどまる。そこで成長後、腸間膜動脈を下降し、腸壁に寄生虫性結節を形成し、粘膜面が破れて虫体は腸腔に出て大腸粘膜に寄生する（図6）。

図6 普通円虫の生活環

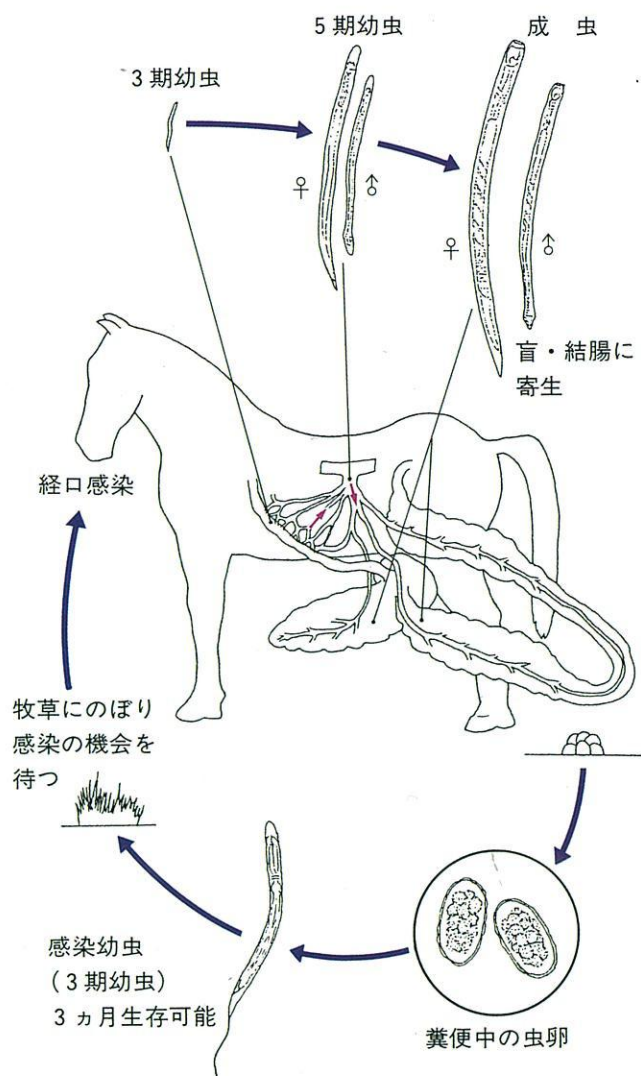


写真-1

腸粘膜からの吸血により暗赤色を示す円虫と点状出血の密発した腹側結腸粘膜

感染後虫卵を排出するまで約150～180日を要する。

無菌円虫および馬円虫の場合、感染後の幼虫は腸間膜動脈に侵入せず、肝臓や腹膜下脂肪組織などを經由しそこに病巣を形成する。成熟するまでの期間は、無菌円虫280～320日、馬円虫260～270日である。

症状：円虫が馬に感染した場合、小数寄生では顕著な症状を示さないが、重度の寄生では食欲不振、衰弱、栄養障害、発育不良、貧血、下痢、疝痛などがみられ、特に幼駒の場合は症状が激しい。

病変：円虫の成虫は主に右腹側結腸あるいは盲腸に寄生し、寄生部粘膜には発赤や点状出血がみられる（写真1）。虫体は粘膜の一部を口腔内に取り込んで吸血する（写真2）。体内移行中の円虫幼虫による寄生虫性結節の形成が盲・結腸粘膜に頻繁に観察され、その断面には虫体がみられる（写真3）。肝臓の表面あるいは実質内に、円虫幼虫の侵入による結節形成およびその石灰化（肝砂粒症）がみられる（写真4）。普通円虫の幼虫により、腹大動脈の内膜に糸状隆起線の形成（写真5）、腹大動脈から腸骨動脈における動脈内膜炎および血栓形成（写真6）並びに前腸間膜動脈における寄生虫性動脈瘤の形成（写真7）がみられる。また、肺に出血を伴った寄生虫結節の形成（写真8）がみられることもある。

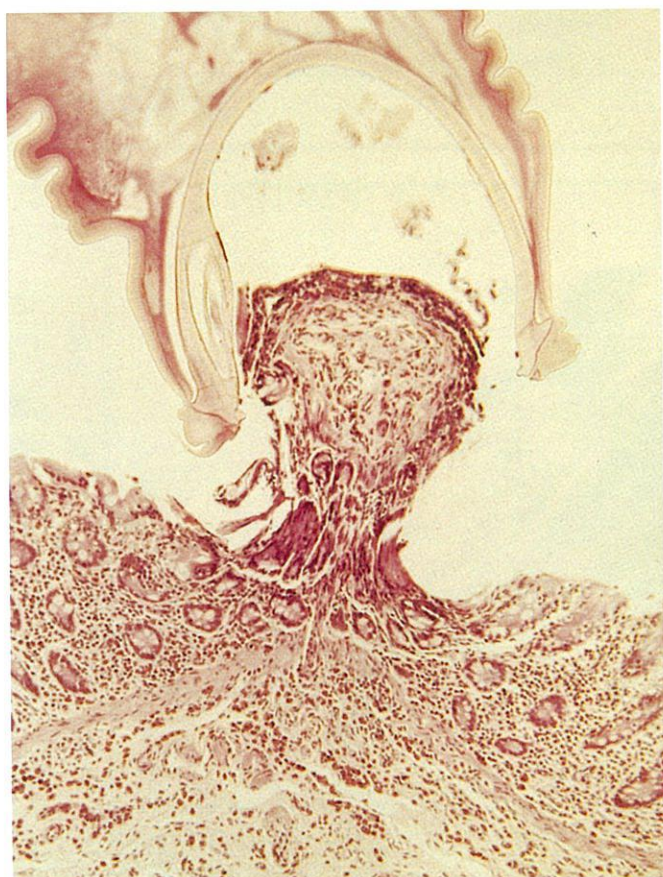


写真-2 大腸粘膜の一部を口腔内に取り込んで吸血する円虫の組織像



写真-3 大腸粘膜に頻繁に観察される円虫による寄生虫性結節



写真-4 円虫幼虫の移行により肝臓に形成された石灰化巣



写真-5 普通円虫幼虫による糸状隆起線形成のため粗糙化した腹大動脈内膜面

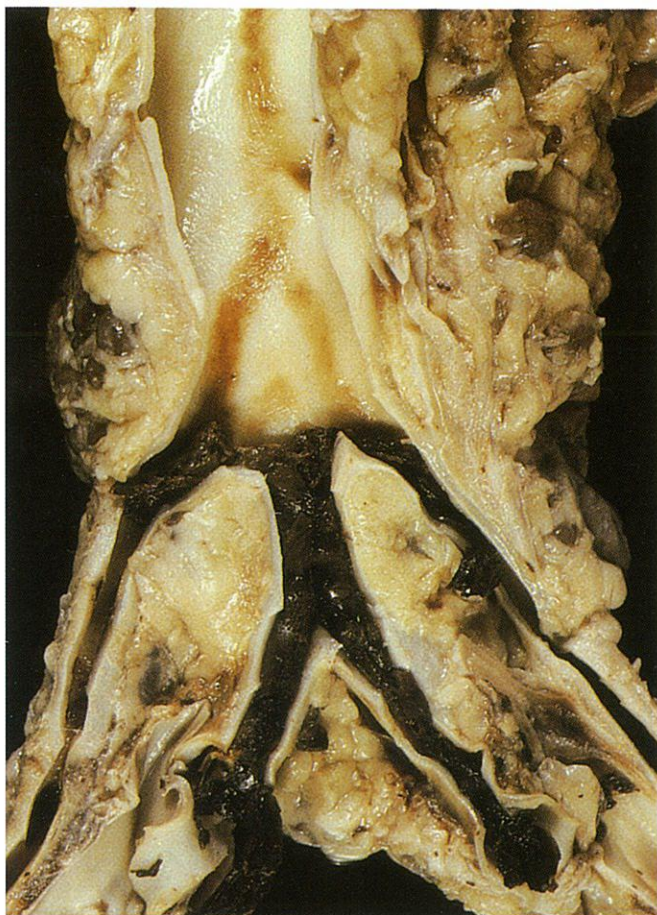


写真-6 普通円虫幼虫の体内移行により腹大動脈と腸骨動脈にみられた血栓形成



写真-7 普通円虫幼虫の体内移行により前腸間膜動脈根部に形成された寄生性動脈瘤の剖面



写真-8 円虫幼虫の体内移行により形成された肺の寄生性結節の組織像

2. 小形腸円虫症

原因：円虫科の円虫亜科（*Oesophagodontus*属、*Triodontophorus*属、*Craterostomum*属）および毛線虫亜科（*Cyathostomum*属、*Cylicodontophorus*属、*Cylicocyclus*属、*Cylicostephanus*属、*Poteriostomum*属、*Gyalocephalus*属）に属する線虫で、多数の種が知られている。円虫亜科の虫体の体長は1~2cm、毛線虫亜科の虫体はさらに小さく体長1~1.5cmである（写真9）。

生活環：馬体外における幼虫の発育は円虫と大差ないが、宿主体内では体内移行を行わない。3期幼虫は腸内で脱鞘し結腸の粘膜に侵入する。そこに結節を形成し、成長を続け脱皮後4期幼虫となって腸腔に出る。感染後成熟するまでの期間は種によってさまざまであるが、普通6~12週である。

症状：小数寄生では無症状であるが、大腸粘膜に侵入する幼虫が多数（数千以上）の場合は、下痢、貧血、浮腫、栄養障害、疝痛などの症状を示し、カタル性・出血性大腸炎をひきおこす。幼駒の場合、血便、貧血、発育障害、下痢および疝痛などの症状が顕著にみられる。

病変：小形腸円虫は腸粘膜表層に咬着して粘膜を

摂取するが、ほとんど吸血はしない。大腸粘膜に幼虫が多数侵入した場合、寄生虫性結節の形成（写真10）、潰瘍や出血性大腸炎がみられる。



写真-9 大腸内に遊離した無数の小形腸円虫

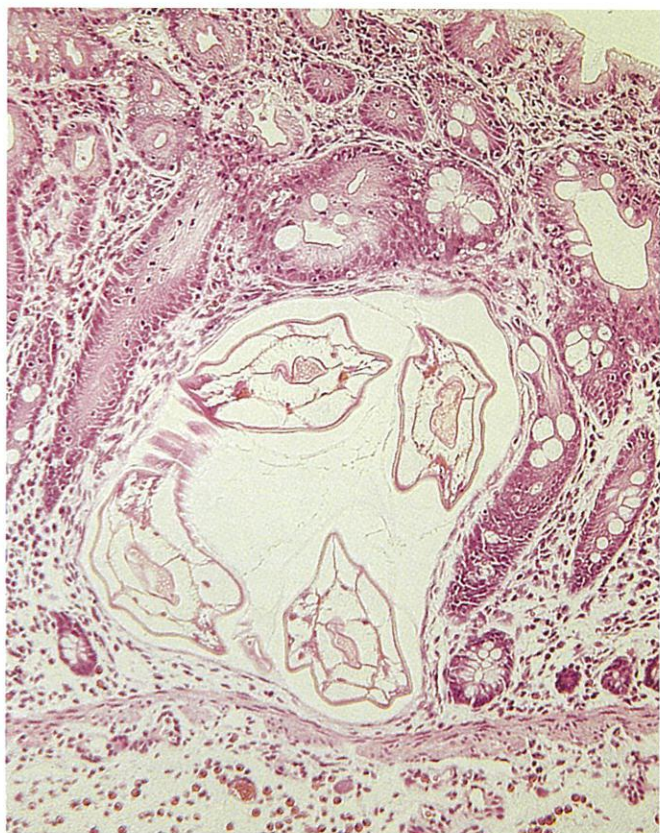


写真-10 大腸の粘膜下に寄生する小形腸円虫の組織像

3. 回虫症 Ascariasis

原因：馬に寄生するのは回虫科Ascarididaeに属する馬回虫*Parascaris equorum*といい、虫体は非常に大型である。体長は♂15～28cm、♀18～30cmで、主に馬の小腸に寄生し、わが国では普通にみられる。

生活環：馬回虫は糞便中に単細胞の虫卵を排出する。虫卵は25～30℃の温度で2週間位で幼虫形成卵となる。この虫卵が馬に摂取されると、虫卵は胃あるいは腸で孵化し、卵殻から出た幼虫は小腸粘膜に侵入する。幼虫はそこで門脈を通して肝臓に達する。感染4日以降には、血流に運ばれ心臓を経て肺に到達し血管を破って肺胞に出る。肺胞から気管支さらに気管を遡って咽頭に至り、嚥下されて小腸に寄生する。感染後から成熟までの期間は2～3ヵ月である（図7）。

症状：幼駒に重度感染した場合、食欲不振、発育不良、下痢、腸閉塞、疝痛、発咳、他の疾病に対する抵抗力の低下などの症状がみられる。通常、成馬においては症状が軽い。

病変：回虫幼虫は体内移行で肝臓を通過するた

図7 馬回虫の生活環

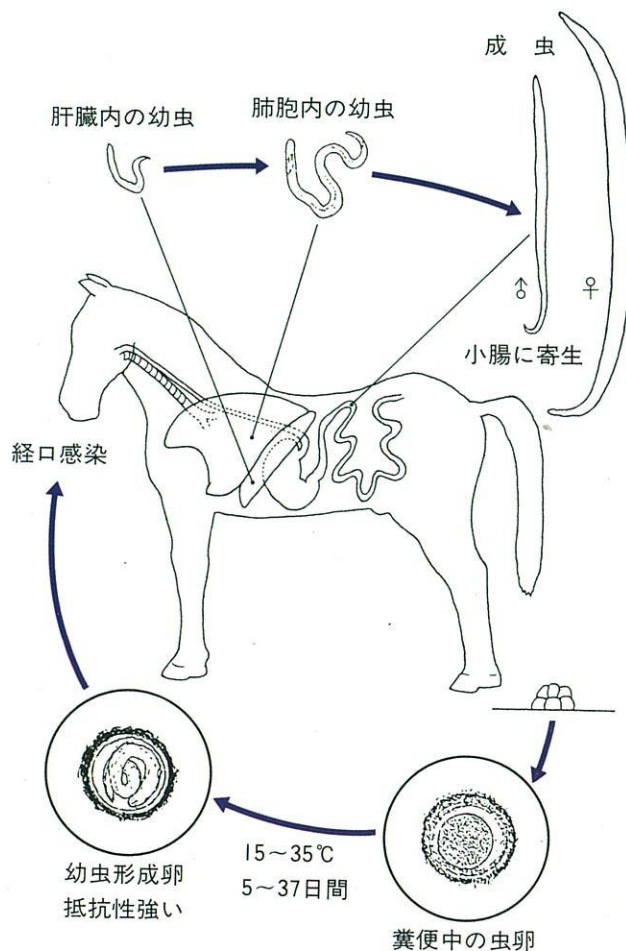




写真-11 小腸に濃厚寄生していた馬回虫

め、再感染例では間質性肝炎をみる。重度感染の場合、肺の点状出血、出血性肺炎および寄生虫性肉芽腫形成がみられる。回虫の成虫が濃厚寄生すると、虫体は腸内に充満し、腸粘膜にカタル性腸炎や腸壁の肥厚をみる（写真11）。また、虫体による腸閉塞、腸破裂、腸機能異常による腸重積、腸捻転、虫体の胆管内迷入によるうっ滞性黄疸などがみられることがある。

4. 糸状虫症 Filariasis

原因：馬の糸状虫症は、糸状虫科の*Parafilaria*属、オンコセルカ科の*Setaria*属、*Onchocerca*属および*Elaeophora*属の糸状虫が原因である。このうちわが国で普通みられるのは*Setaria*属と*Onchocerca*属であるので、ここではこれら2属について説明する。

馬糸状虫*Setaria equina*は最も頻繁に観察される糸状虫で、成虫の体長は♂5～8cm、♀7～12cmで白色糸状を示し、通常馬の腹腔、稀に胸腔などに寄生する。ミクロフィラリアは体長200～270μmで、血液中に認められる。

頸部糸状虫*Onchocerca cervicalis*は成虫の体長が♂6～7cm、♀約75cmで、固有寄生部位は項韌帯である。ミクロフィラリアは皮膚のリンパ管、静脈および皮下織にみられる。

網状糸状虫*Onchocerca reticulata*は成虫の体長♂最長27cm、♀最長約75cmといわれており、馬の球節部の屈腱や靱帯の結合織に寄生する。ミクロフィラリアは体長330～370μmで、皮膚組織内にみられる。

生活環：馬糸状虫の中間宿主は、わが国ではトウゴウヤブカ、シナハマダラカである。ミクロフィラリアは血中に出現し、春から夏にかけて増数する。吸血時蚊の体内に入ったミクロフィラリアは約2週

間で感染幼虫（3期幼虫）となる（図8）。感染幼虫を有する蚊が再び吸血する際馬に感染し、感染後幼虫は馬の皮下織や筋膜下などで发育しながら約90日で成虫となり腹腔に寄生する。

頸部糸状虫の中間宿主はセマダラヌカカ、ヌカカなどである。ミクロフィラリアはこれらの蚊に吸引され、約25日間で感染幼虫となる。

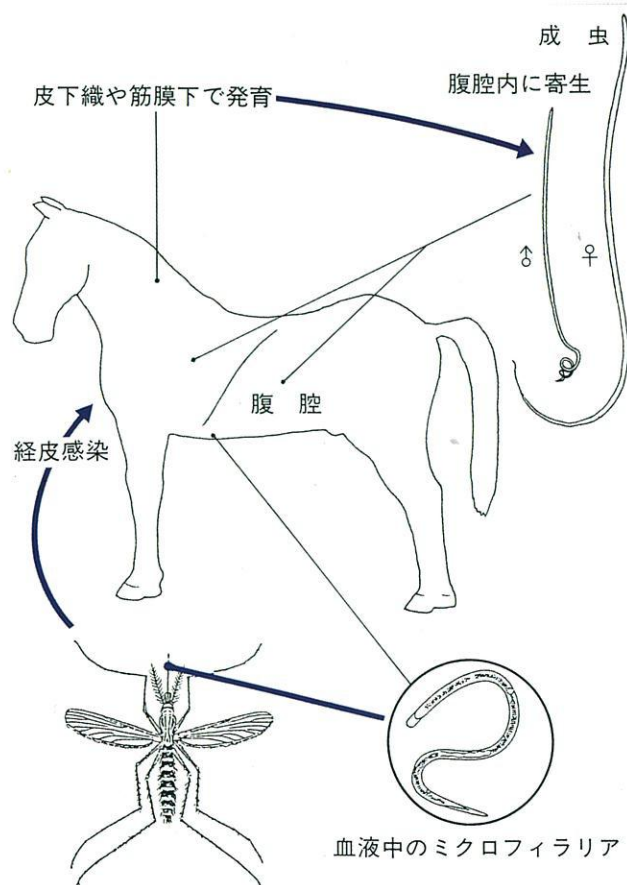
網状糸状虫の中間宿主はヌカカの1種と思われるが明確ではない。

症状：馬糸状虫成虫は腹腔内に寄生し、これまでの検索結果では1頭当たり1匹から最高23匹、平均3.9匹の寄生を認めたが、通常臨床的に無症状のことが多い。ときには線維索性腹膜炎により大網と腹膜が癒着し、その結果変位疝を発症することがある。

頸部糸状虫は普通症状が明らかではないが、き甲腫を生じ瘻管を形成することもある。網状糸状虫は腱に寄生するため跛行がみられる。

病変：馬糸状虫の成虫は馬の腹腔に寄生するが、病害は明確ではない。しかし、虫体が腹膜面で死滅し寄生虫性結節が形成されたり、重度寄生により線維索性腹膜炎を起こすことがある（写真12）。

図8 馬糸状虫の生活環



蚊に吸血されたのちミクロフィラリアは蚊体内で发育し感染幼虫となる(2週間)

頸部糸状虫は項韌帯の後端付近の結合織や筋肉に寄生する（写真13）。寄生部には線維化、膿瘍形成、乾酪化、石灰変性などがみられる。

網状糸状虫は馬の球節部の屈腱と韌帯に寄生虫性結節を形成させる。

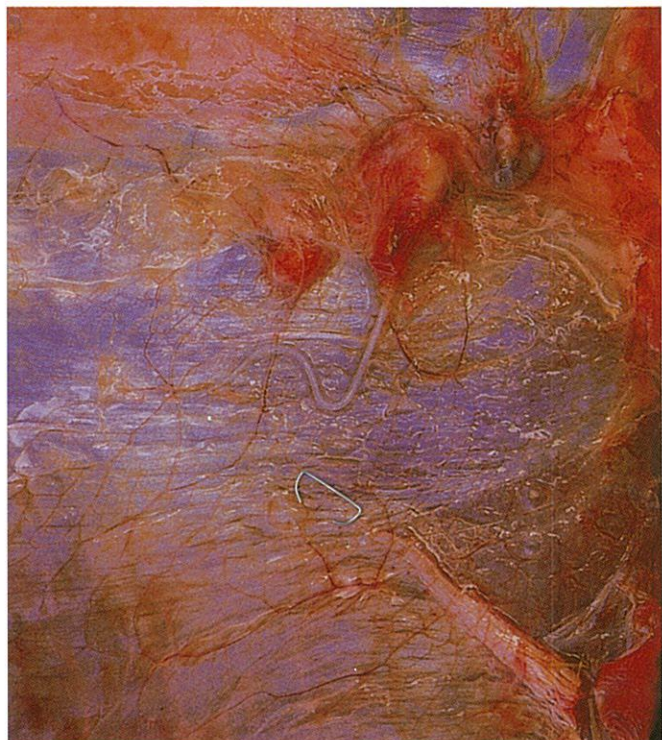


写真-12 横隔膜の腹膜面にみられた馬糸状虫による線維素性腹膜炎



写真-13 項韌帯近在の筋肉内に寄生する頸部糸状虫の断面

5. 蟯虫症 Oxyuriasis

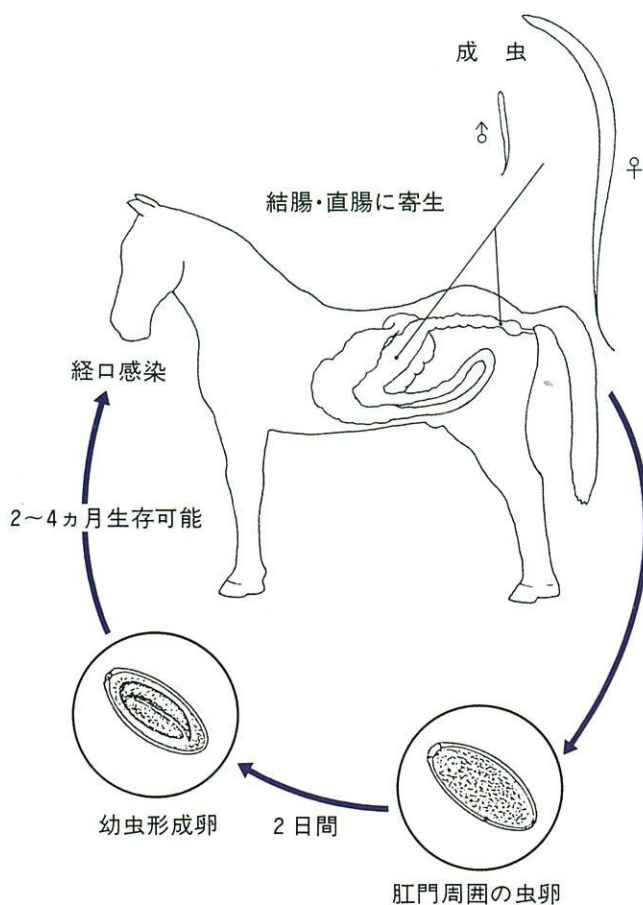
原因：馬の蟯虫症は、蟯虫科の*Oxyuris equi*属の馬蟯虫が原因である。馬蟯虫の成虫の体長は♂9～12mm、♀45～150mm、雌雄で大きさが著しく異なり、雄は小型で尾部が短いのに対し、雌は大型で尾端が鞭状に長い。最近、わが国の軽種馬ではほとんどみられなくなった。

生活環：馬蟯虫は中間宿主を必要とせず、馬体内においても体内移行を行わず、組織内に侵入することもない。肛門周囲に産卵された虫卵は1週間位で幼虫形成卵となり、経口感染する（図9）。感染後雌成虫が虫卵排出するまで約50日を要する。

症状：症状は雌虫が産卵のため会陰部の皮膚をさす不快感と、会陰部皮膚に産卵された虫卵を含む分泌液の刺激による瘙痒感のため、尾根部を馬房壁や馬栓棒などに擦りつけることによってみられる尾根部被毛の脱落および皮膚炎である。

病変：馬蟯虫の幼虫は大腸粘膜に付着して粘膜を摂取するため、濃厚寄生では大腸粘膜に糜爛、小潰瘍や炎症がみられる。しかし、成虫は大腸内に遊離しているため、ほとんど病害はない。

図9 馬蟯虫の生活環



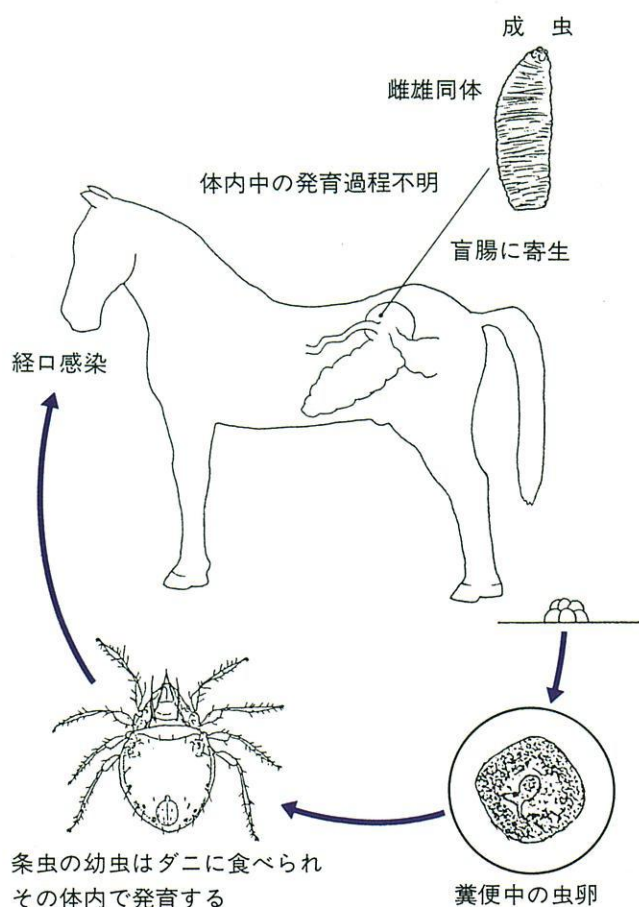
6. 条虫症 Ceslodiasis

原因：馬に寄生する条虫は裸頭条虫科に属す*Anoplocephala*属の葉状条虫*A.perfoliata*および大条虫*A.magna*並びに*Paranoplocephala*属の乳頭条虫*P.mamil-lana*がある。わが国できわめて普通にみられるのは葉状条虫である。葉状条虫は体長20～80mm、体幅3～15mmで、厚さは約2.5mmである。成虫は馬の回腸口周囲の盲腸粘膜に寄生する（写真14）。

生活環：葉状条虫はササラダニ類の中間宿主を必要とする。条虫の片節内には多数の虫卵を含み、虫卵は片節から出て糞便中にみられる。ササラダニは土壤上で生活する小型のダニで、卵殻を破壊して内部の六鉤幼虫を食べる。幼虫はダニ体内で発育し、2～5カ月後に擬囊尾虫Cysticercoidとなり感染力を有するようになる。馬は牧草とともにこの感染ササラダニを食べて感染する。馬に感染すると1～2カ月間で成虫となる（図10）。

症状：一般に、無症状のことが多いが、濃厚寄生では食欲不振、消化障害、消瘦、栄養不良、疝痛などがみられる。稀に、盲腸破裂や腸穿孔の原因になることもある。

図10 葉状条虫の生活環



病変：葉状条虫の寄生部位は回腸口や盲腸の粘膜面であり、虫体は腸粘膜に吸着するため寄生部の粘膜には糜爛や潰瘍を形成する（写真15）。寄生部の粘膜下組織には結合組織が増生し、回腸口の管腔狭窄がみられることもある。また、寄生部において盲腸破裂や腸穿孔を生じ、腹膜炎になることもある。

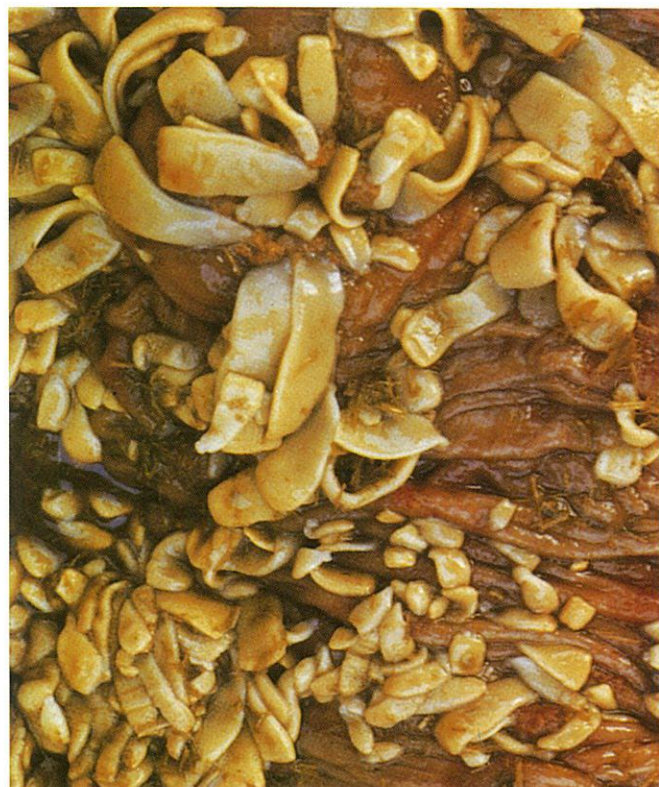


写真-14 盲腸および回腸口粘膜に濃厚寄生する葉状条虫



写真-15 葉状条虫の寄生により回腸口粘膜に形成された偽膜および糜爛

7. ウマバエ幼虫症 Gasterophiliasis

原因：通常馬に寄生するのはウマバエ科に属する *Gasterophilus* 属のハエの幼虫で、ウマバエ *G. intestinalis*、アトアカウマバエ *G. haemorrhoidalis* および ムネアカウマバエ *G. nasalis* がある。わが国ではウマバエが最も頻繁にみられる。ウマバエの成虫はミツ

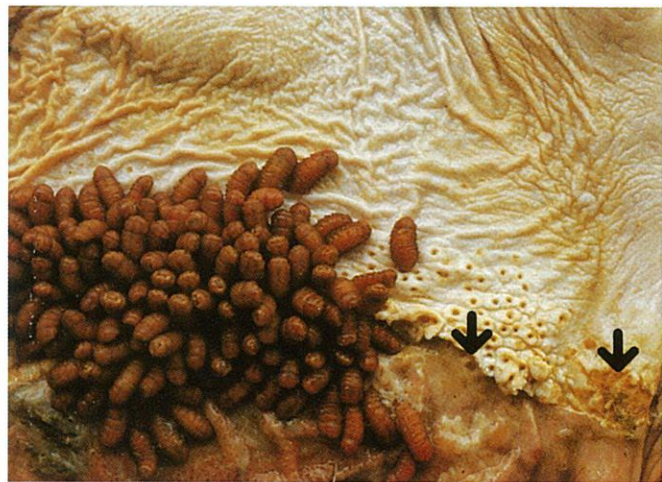


写真-16 胃の前胃部（無腺部）に濃厚寄生するウマバエ幼虫と寄生部の隣接領域における糜爛および潰瘍形成（矢印）

バチに類似し、体長12～18mmでほぼ同等大である。ウマバエ幼虫の体長は15～20mmで、主として胃に寄生する。虫卵は約1.3×0.4mmで、淡褐色である。

生活環：ウマバエの雌は馬の前肢の被毛やたてがみなどに産卵する。虫卵は馬が被毛やたてがみを咬んだりなめたときの温度上昇が刺激となって孵化し、馬の口腔に入り約1カ月間歯肉に寄生する。その後、食道を経て胃の前胃部（無腺部）に移行し、同部粘膜に翌春ないし初夏まで寄生する。ここで成熟した幼虫は寄生部を離れて排泄物とともに外界に出てサナギとなる（図11）。サナギはやがて羽化し成虫となり、夏季に馬の被毛に産卵する。

症状：症状の発現は通常冬から初春である。特徴的な症状はみられず、濃厚寄生では食欲不振、栄養不良および消化障害などがみられる。幼駒では疝痛を発することもある。

病変：ウマバエ幼虫は頭端にある2本の大きな鉤により粘膜に咬着するため、胃粘膜に糜爛および潰瘍形成がみられる（写真16、17）。潰瘍は特に無腺部と腺部の境界であるヒダ状縁に沿って形成されることが多い（写真16）。濃厚寄生では胃破裂や胃穿孔を生ずることがある。胃潰瘍の陳旧性病巣では粘膜の肥厚がみられる。

図11 ウマバエの生活環

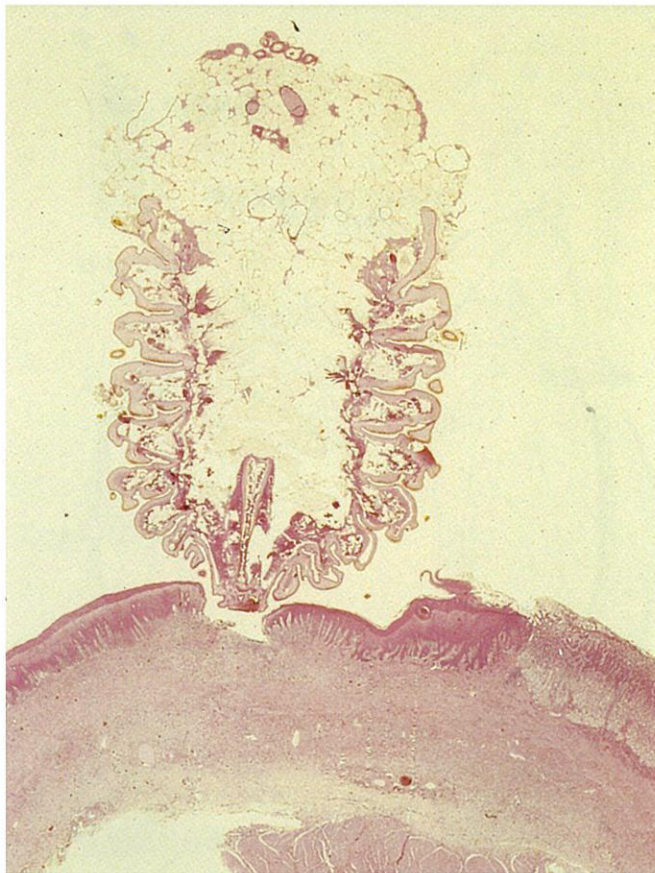
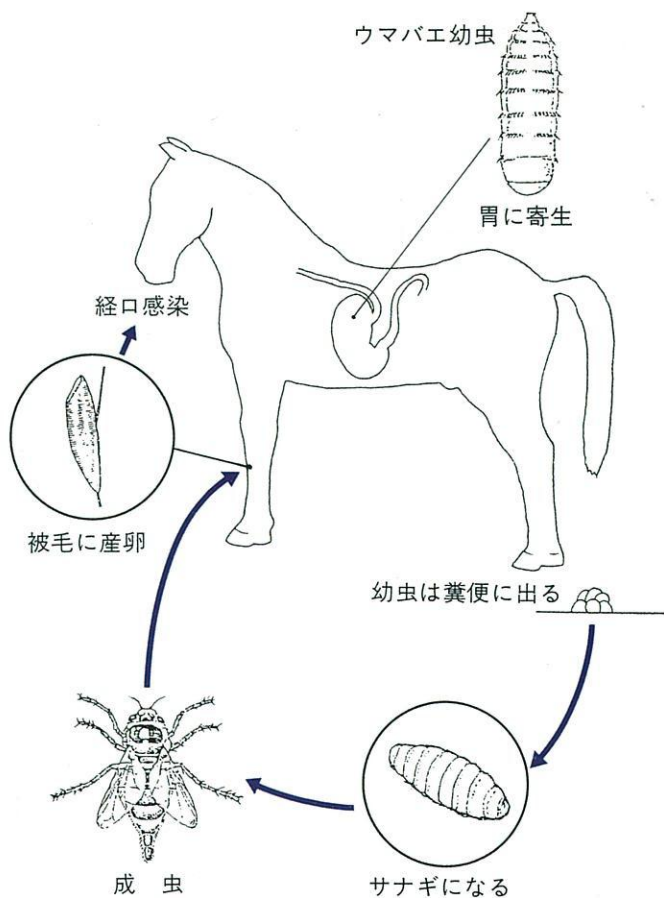


写真-17 胃の前胃部に寄生するウマバエ幼虫の断面と潰瘍形成

Ⅳ. 馬の稀な寄生虫病

1. 脳脊髄糸状虫症

Cerebrospinal setariosis

原因：指状糸状虫 *Setaria digitata* の固有宿主は牛で、成虫は本来牛の腹腔に寄生するが、その幼虫が馬、めん羊、山羊の中樞神経系に迷入することにより発症する。本症はいわゆる腰痠、腰麻痺、腰ふらなどと俗称されており、わが国では非常に重要な疾病である。本症はインド、中国より東方の東南アジアおよび極東地域に分布し、欧米での発生はみられない。

糸状虫の幼虫が前眼房に迷入し、眼房水の混濁、角膜の白濁することを混睛虫症という。その原因である混睛虫の大部分は指状糸状虫の幼虫で、馬糸状虫の幼虫の場合は少ない。

感染：指状糸状虫の中間宿主はシナハマダラカ、オオクロヤブカ、トウゴウヤブカである。これらの蚊が牛を吸血した際、ミクロフィラリアは蚊体内に入り約14日間で感染幼虫（3期幼虫）となる。この幼虫が非固有宿主である馬に感染した場合、虫体は成熟せずに体長3cm未満の幼虫のまま脳脊髄や前眼房に侵入し発症させる。本症の人工感染による発症

試験で、潜伏期は16～66日であった（板垣ら、1947）。

症状：本症は晩夏から秋季にかけて発生する。症状は突発的な後躯麻痺、運動失調、斜頸、抑鬱、興奮、音や刺激に対する興奮や騒擾などである。重篤な場合は犬坐姿勢や起立不能になり、強迫運動、間代性痙攣、眼球振盪などの症状を示し、死亡することもある。

病変：指状糸状虫が馬の脳脊髄に迷入すると、脳脊髄の破壊、出血、軟化巣の形成がみられる（写真18）。組織学的には、脳脊髄の出血、軟化巣近在の神経細胞の変性、神経軸索の膨化や脱落、脂肪顆粒細胞の出現、好酸球を主とする囲管性細胞浸潤などがみられる（写真19、20）。



写真-18 小脳髓体に迷入した指状糸状虫とその周囲組織における顕著な出血巣の形成

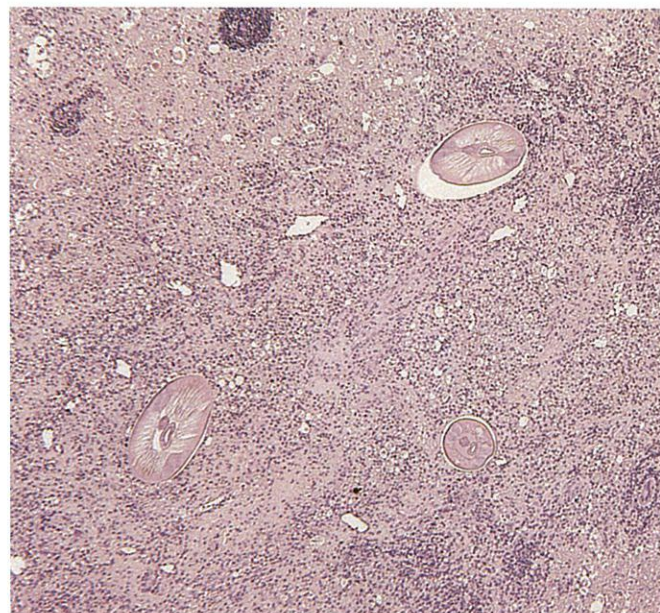


写真-19 脳の軟化巣内にみられた指状糸状虫の断面

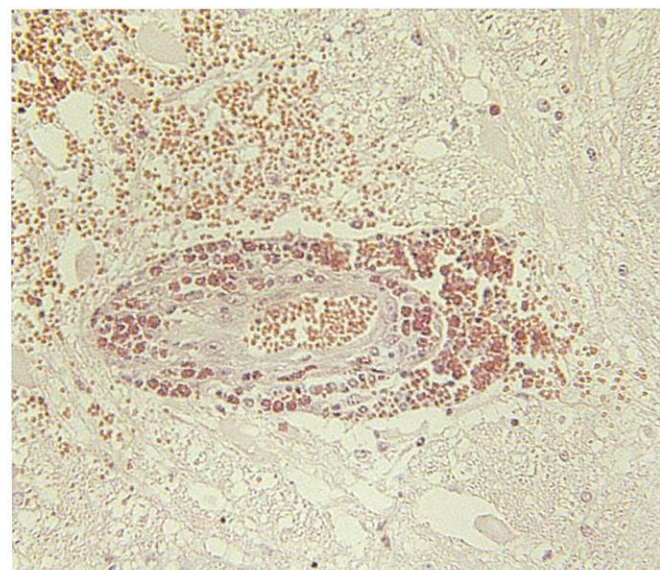


写真-20 脳脊髄糸状虫症にみられた好酸球を主とする囲管性細胞浸潤

2. 犬糸状虫症 *Dirofilariasis*

犬糸状虫 *Dirofilaria immitis* はイヌ科動物を固有宿主とするが、馬に偶発寄生することがある。寄生部位は固有宿主と同様で、馬においても右心室（写真21）と肺動脈（写真22）にみられ、これまで右心室寄生2例および肺動脈寄生4例を報告した。

犬糸状虫は *Anopheles* 属、*Mansonia* 属、*Aedes* 属、*Culex* 属の63種の蚊が中間宿主となるが、このうち

わが国では16種が知られており、トウゴウヤブカが主要な蚊である。蚊の体内でミクロフィラリアは感染幼虫まで发育し、次の吸血時これが宿主に侵入して感染する。

馬の右心室や肺動脈に寄生しても症状はほとんどみられず、大部分が剖検時に見い出されている。しかし、肺動脈に塞栓症（写真23）を生じた場合、塞栓部周囲肺組織に出血がみられ肺出血の原因となるので、競走馬にとっては決して無視出来ない寄生虫である。

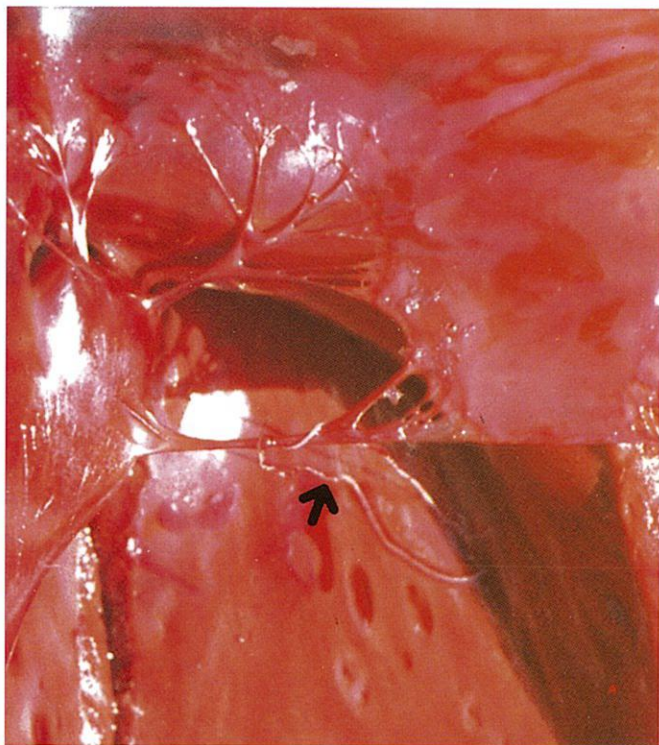


写真-21 右心室の腱索にてん絡している犬糸状虫（矢印）



写真-23 犬糸状虫（断面）の寄生により著しく増殖した肺動脈内膜



写真-22 肺動脈内に寄生し塞栓症を起こした犬糸状虫（矢印）

3. 朽葉線虫症

Halicephalobus gingivalis (*Micronema deletrix*) は腐生の自由生活線虫で、馬やヒトに偶発寄生をみることがある。虫体は体長約350 μ mであり、非常に小型である。

本症に関してはこれまでに馬11例、ヒト2例の報告がある。わが国でも馬1例が報告されている。これまでの報告によれば、虫体は鼻腔や下顎の腫瘍、脳脊髄、腎臓腫瘍から検出されている。わが国の報告例では虫体が脳脊髄から見い出されている。

虫体が馬の脳脊髄に寄生すると、症状は中枢神経障害による神経症状であり、運動失調、騒擾、沈鬱、眼球振盪などがみられ、やがて起立不能となり死亡する。報告例で病変は脳の断面において直径0.5～2.0mm大の微細な褐色巣として観察される（写真24）。

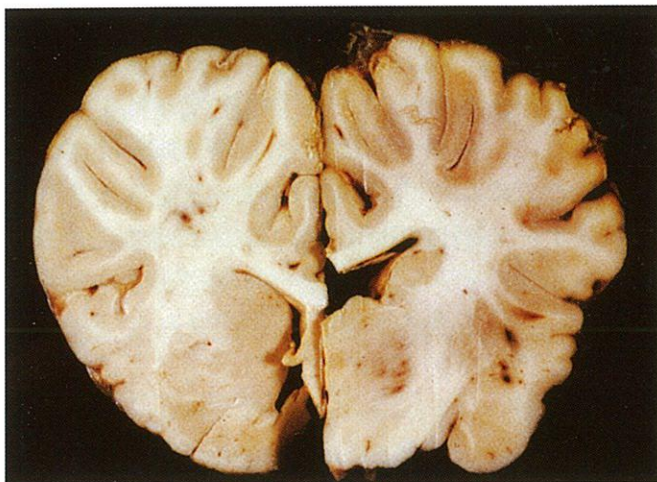


写真-24 *Halicephalobus gingivalis* の侵入により脳断面にみられる暗赤褐色微小軟化巣

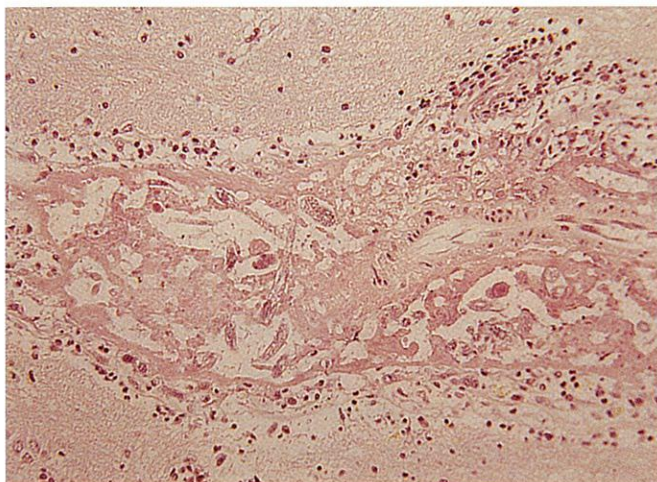


写真-25 脳の好酸性壊死巣内に多数みられる *H.gingivalis* の虫体断面



写真-26 脳にみられた *H.gingivalis* の頭部矢状断面（食道は前および後食道体、峡部並びに食道球より成るラブジチス型を示す）

組織学的には脳に多数の微小虫体断面が観察され、虫体により破壊された脳組織内に多数の脂肪顆粒細胞が出現し、好酸性均一に染まる巣状壊死巣もみられる（写真25、26）。

4. 包虫症 Echinococcosis

単包条虫 *Echinococcus granulosus* はエキノコックスといわれる条虫で、成虫はイヌ、キツネなどの小腸内に寄生しているが、その幼虫は馬の肝臓などに包虫 Hydatid cyst という嚢胞を形成する（写真27）。固有宿主から糞便と共に体外に出た虫卵は馬、牛、羊、豚などの中間宿主に経口摂取されると小腸で孵化し、六鉤幼虫が腸壁に侵入し、血流あるいはリンパ流によって身体各所に運ばれ包虫を形成する。包虫の好発部位は馬では肝臓がほとんどであるが、肺にもみられる。包虫の発育は徐々に進行し、数年間で直径5～7cmに達する。

症状は包虫の寄生する臓器、大きさ、数によって異なる。包虫が肝臓に形成されると、肝臓表面は凹凸不整となり著しく腫大するため腹部臓器に障害を生ずる。通常剖検時に発見されることが多い。

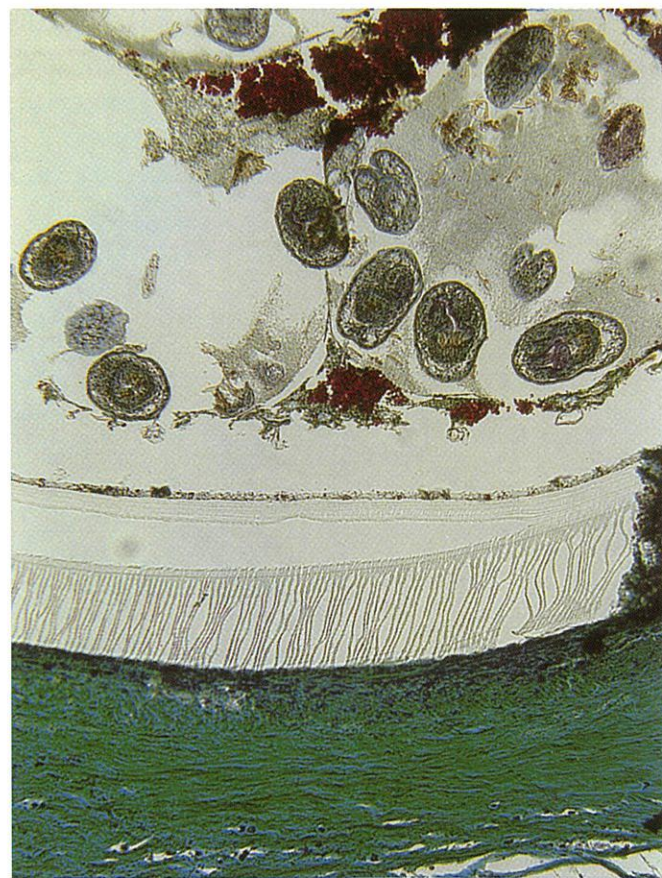


写真-27 単包虫の嚢胞に形成された多数の原頭節

V. 馬の寄生虫検査法

1. 虫卵検査法

馬の寄生虫の多くは消化器系統に寄生する蠕虫類で、大部分は腸管内で産卵しそこに虫卵を排出する。虫卵は糞便とともに排泄されるので、糞便内の寄生虫卵検査は日常行う寄生虫病診断のための検査のなかで最も基本的な手段の一つである。虫卵検査でみられる馬の寄生虫卵を図12に示した。

1) 直接塗抹法

糞便をスライドガラス上で蒸留水とともに混和し鏡検する。産卵数の多い寄生虫の検査の簡便法であるが、馬ではほとんど用いられない。

2) 浮遊法

虫卵より比重の重い塩類の飽和溶液を用いる。浮遊液として用いられるのは、硝酸ナトリウム、食塩、硫酸マグネシウムなどの水溶液である。方法は、糞便約5gをビーカーにとり、その約10倍量の浮遊液を加えて十分に混和する。混和液は100メッシュの網により集卵管に濾過し、液面が集卵管口より盛り上がるようにする。約10～30分間静置後、カバーガラスを軽く液面に付着させスライドガラスにのせて鏡検する。この方法は馬の虫卵検査で一番多く用いら

れており、円虫、馬回虫、条虫卵および*Eimeria leuckarti*のオーシストなどが検出される。

馬には円虫科に属する多数の種類の寄生虫が寄生するため、虫卵の形態だけでは種類を確定することはできないので、虫卵培養が必要なこともある。また、馬回虫が新生駒に初感染で重度の感染をした場合、体内移行中の幼虫に起因する症状が認められても糞便中に虫卵が検出されないのに注意が必要である。

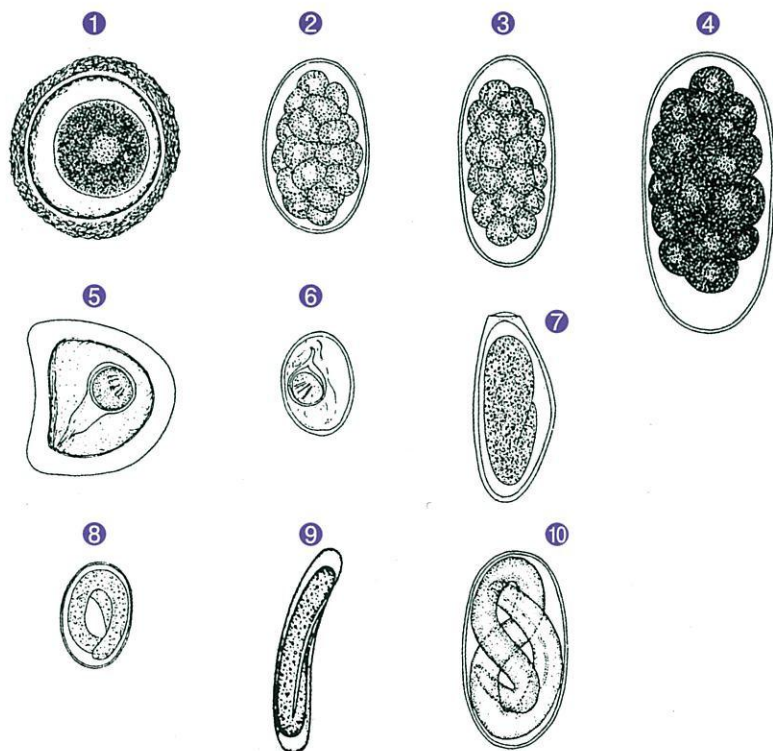
3) 沈殿法

虫卵の少ない糞便から卵を集めたいときに用いる。小型のビーカーに糞便1～2gをいれ、10%アンチホルミン5mlを加え十分に混合する。混合液にエーテル5mlを加えよく攪拌する。ガーゼで濾過し、濾液を吉田式遠沈管に移し、1500rpm 5分間遠沈する。上清を捨て、遠沈管のゴム栓に付着している沈渣をスライドガラスに塗抹し、カバーガラスをかけて鏡検する。

4) 蟯虫卵の検査法（セロファンテープ法）

粘着性セロファンテープ（幅約2cm、長さ4～5cm）の粘着面を外にし、肛門周囲に押しつけると粘着面に蟯虫卵がつく。これをスライドガラスに貼りつけて鏡検する。馬蟯虫の産卵時間は未明であるため、朝検査を行った方がよい。

図12 馬の寄生虫卵



〔Soulsby,E.J.L.1982 より一部改図〕

- ① 馬回虫 *Parascaris equorum*
- ② 円虫類 *Strongylus* spp.
- ③ 毛線虫類 *Trichonema* spp.
- ④ 細頸円虫 *Triodontophorus tenuicollis*
- ⑤ 葉状条虫 *Anoplocephala perfoliata*
- ⑥ 乳頭条虫 *Paranoplocephala mamillana*
- ⑦ 馬蟯虫 *Oxyuris equi*
- ⑧ 馬糞線虫 *Strongyloides westeri*
- ⑨ 馬胃虫 *Hadronema* spp.
- ⑩ 馬肺虫 *Dictyocaulus arnfieldi*

5) 虫卵・オーシストの計算法

糞便1gあたりの虫卵数 (EPG)、オーシスト数 (OPG)、幼虫数 (LPG) などを算出して寄生虫の寄生の程度や駆虫効果の判定に用いる。

マックマスター (McMaster) 計算盤法は浮遊法を応用した方法で、新鮮糞便2gを小型ビーカーにとり、飽和食塩液58mlを加えて攪拌する。別のビーカーに100メッシュの網を用いて糞便を濾過後、濾液を攪拌しながらピペットで吸い上げ計算盤の2室に満たす。2～3分間静置後、区画内 (各区画0.15ml) の虫卵を鏡検し算出する。

$$EPG = A \times \frac{60}{0.3} \times \frac{1}{2} = A \times 100 \quad (A \text{は2区画内の虫卵数})$$

すなわち、60mlの糞汁のうち計数したのは0.3mlであるから、その中に含まれる虫卵数は全体の虫卵数の $\frac{0.3}{60} = \frac{1}{200}$ である。全体の虫卵数は糞便2g中の数であり、2で割れば、1g中のEPGが算出できる。

2. 幼虫の検査法

寄生虫卵の培養は、培養によって個体数を増加させるのではなく、虫卵の発育に適した条件を与えて幼虫とし検査する。通常虫卵検査よりも検出率が高く、種の同定も可能である。虫卵培養は主に円虫類に利用され、回虫は全く検出できない。

血液中にみられるミクロフィラリアは形態学的特徴により種類を鑑別する。通常、馬にみられるミクロフィラリアは大部分が馬糸状虫のものである。

1) 瓦 (カワラ) 培養法

瓦を直径6～7cmの大きさに割り、全体を磨いて類円形とする。この瓦の上に糞便を均一の厚さに盛り、水をいれたシャーレ中に浸し、夏は室温で冬は25～28℃で培養する。孵化した幼虫は水に移行するから、この水を遠沈し幼虫を集める。

2) ビン培養法

円虫の培養に適した方法で、糞便とオガクズをほぼ等量に混合し、水を加えて湿気を与える。この混合物をビンに入れ、軽く栓を閉め25℃前後に保つと、10日前後で円虫は感染幼虫となる。感染幼虫になったらビンに水を注ぎ口まで一杯にし、それをシャーレ上に逆さに立ててその周囲に水深数mmになるように水を注ぐ。感染幼虫は水中に遊出し、ビンの周囲に出てくる。この幼虫の遊出した水を遠心し、幼虫を集めて鏡検する。

3) 臓器および土壌からの線虫幼虫の検査法

ベールマンBaermann法といい、ガラス製ロート

の下端に数cmのゴム管をはめ、その末端にピンチコックをつけた装置を用いる (図13)。ロートに適合した篩を用意し、その内側に布を敷く。その上に細切した臓器や土壌を置き、40～42℃の微温湯を篩の外側からロート壁に沿って静かに注ぎ、水面がちょうど検査材料に触れるようにする。被検材料中の幼虫は、30～60分間放置すると湯水中に遊出し、ロートの下端に集まる。ピンチコックを開け、幼虫のはいた液を少量スライドグラス上に取り鏡検する (写真28)。

図13 ベールマン装置 (Raymond)

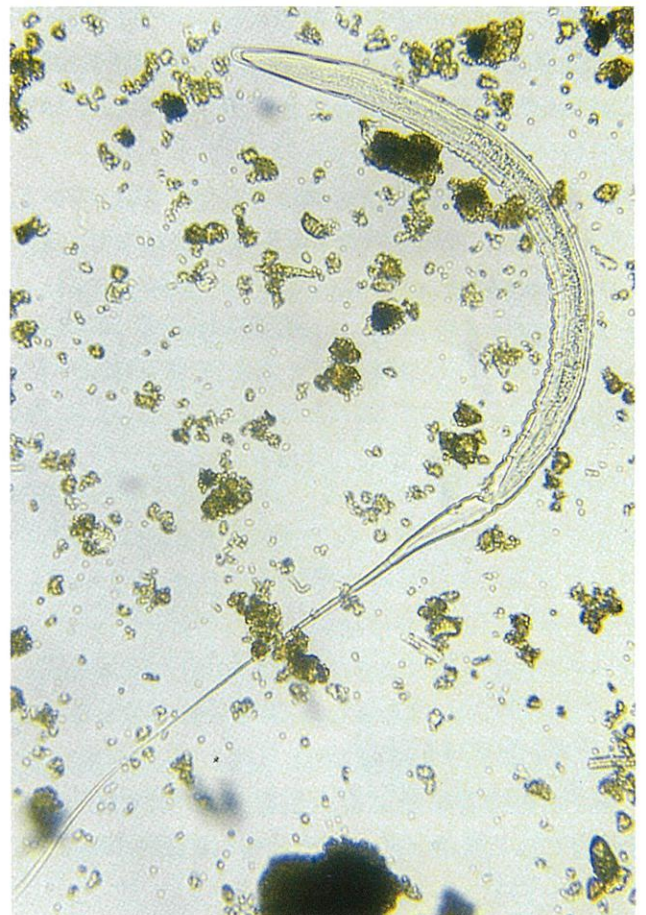
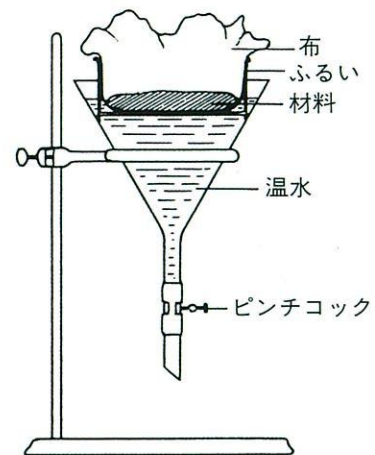


写真-28 ベールマン法により土壌中から検出された円虫の感染幼虫

4) ミクロフィラリア検査法

一般的な方法は全血を用いる塗沫法、ヘマトクリット管法、集虫法がある。凝固阻止剤（ヘパリン、EDTA、クエン酸ナトリウムなど）のはいった採血管に馬の頸静脈から採血する。

厚層塗沫染色法：スライドグラス上に凝固阻止血液をとり、厚目に塗沫して風乾する。塗沫したスライドグラスを水中に浸漬して溶血させる。完全に溶血した後、スライドグラスを水から取り出す。スライドグラス上に0.5%メチレンブルー液をのせ、1～2分間加温染色する。あるいは、水から取り出したスライドグラスを風乾させメタノール固定した後、稀釈したギムザ染色液で30～60分間染色してもよい。染色したスライドグラスを低倍率で鏡検する。

ヘマトクリット管法（毛細管法）：ヘマトクリット管を用いて、凝固阻止血液を6000～15000rpm、2分間遠沈し、buffy coatと血漿との境界部に集積したミクロフィラリアを鏡検する。血液中のミクロフィラリアが多数のときは容易に検出出来るが、少数のときは検出率が低いという欠点がある。

アセトン集虫法（大石ら、1959）：試薬は0.5%メチレンブルー液5ml、アセトン5ml、クエン酸ナトリウム0.2gおよび蒸留水90mlである。遠沈管に9mlの試薬をとり、血液1mlを加えて混和する。混和し溶血後に1500rpmで10分間遠心する。遠沈管に約0.1mlを残し上清をピペットで捨てる。沈渣を混和しスライドグラスにとり、カバーグラスで覆って鏡検する。

フィルター集虫法（大石ら、1976）：溶血液として0.5%炭酸ナトリウム液9mlを遠心管にとり、血液1mlを加え混和する。混和液を20～30分間室温に放置し、完全に溶血させる。混和後に溶血した血液を注射器に移し、ミリポアフィルターを入れたホルダーを注射器に接続する。溶血した液をゆっくり濾過し、さらに水10mlをとり濾過する。フィルターをスライドグラス上に取り出し、0.1%メチレンブルーで染色しカバーグラスをかけて鏡検する。

皮膚ミクロフィラリアの検査：皮膚組織内のミクロフィラリアの検査は組織切片の作製によるか、生検で得た皮膚小片を細切し誘出法によって行う。

3. その他の検査法

馬では蠕虫類による寄生虫病の免疫学的な検査法は現在のところあまり行われていないが、将来利用し得るものであり簡単に触れておく。

1) 皮内反応

即時型反応：虫体抽出抗原液を皮内に注射し、約15分後にピークに達する隆起の大きさを測定して診断する方法である。これに関与するのはIgE抗体で、抗原注射部位の肥胖細胞や好塩基球に作用して脱顆粒現象を起こさせ、ヒスタミンなどを放出するため血管透過性が高まり、皮膚が隆起する。

遅延型反応：注射後24～48時間経過してピークに達する反応で、細胞性免疫の関与による反応である。

2) 二重拡散法（Ouchterlony法）

ガラス板上の寒天ゲルに穴をあけ、被検血清と各種寄生虫の抽出抗原を置き、沈降線の形成によって診断するもので、IgGおよびIgM抗体を検出するのである。

3) 免疫電気泳動法

ガラス板寒天ゲルを用い、最初に抗原を電気泳動によって分離し、つぎに拡散によって被検血清と反応させるものである。

4) 凝集反応

動物の赤血球またはラテックス粒子などに抗原物質を吸着させておき、これと被検血清とを反応させる間接赤血球凝集反応またはラテックス凝集反応がある。

5) 補体結合反応

抗原と抗体複合体に結合する補体の消費量を測定し、抗原抗体反応の強さを測定する方法で、本法は症状とかなり一致し診断的価値が高いといわれている。

6) 蛍光抗体法

虫体あるいは幼虫などの抗原を準備し、これに被検血清を作用させ、ついで蛍光物質をラベルした抗ウマ γ -globulin家兎血清を作用させ、洗浄後蛍光顕微鏡で検査する間接蛍光抗体法が利用しやすい。

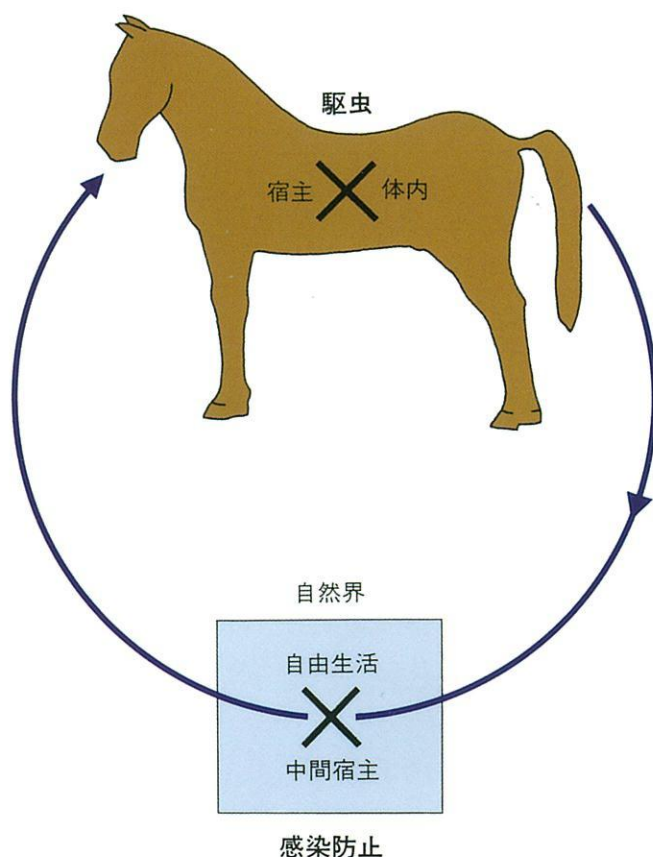
Ⅵ. 馬の寄生虫駆除

寄生虫はそれぞれ特有の生活環を持って次の世代を形成している。従って、寄生虫病をなくするためには、それぞれの寄生虫の持つ生活環をいずれかのステージで断ち切る必要がある。これには、寄生虫が馬体内に寄生している時期に駆虫する方法〔駆虫処置〕及び馬を離れ外界で生活する時期（自由生活期、中間宿主など）に虫卵や幼虫を駆除する方法〔感染防止対策〕に分けることが出来る（図14）。

1. 駆虫処置

これは寄生虫が馬体内に寄生している時期に駆虫薬を投与することにより、効率よく寄生虫を駆除する方法である。使用する駆虫薬は、駆除する寄生虫に対し有効な薬剤を選択する必要がある。馬の内部寄生虫に対する主な駆虫薬を表2に示した。駆虫する時期は、多数の寄生虫が固有の寄生部位に到達し、病害の発現しない早期に駆虫処置を行うのが効果的である。また、寄生虫はそれぞれ感染の時期が一定

図14 馬の寄生虫駆除



でなく、季節によって寄生率は変化する。そのようなことから、一つの目安として駆虫プログラムを表3に示した。以下、駆虫の要点について説明する。

- 1) 0歳馬は、寄生率が高いことが多いので、生後2ヶ月目に初回の駆虫を行い、その後1年間位は約3ヶ月間隔で駆虫を実施する必要がある。この時期は、最も発育する時期であり、寄生虫病によって成長が阻害されると、競走馬になる段階で各種疾病の誘因となる。
- 2) 1歳以上の育成馬及び競走馬に対しては、概ね晩秋から初冬には円虫および条虫の駆除を行い、駆虫後には虫卵検査を実施し、陽性馬には再度駆虫処置を実施することが望ましい。
- 3) 繁殖雌馬に対しては、妊娠中は副作用の少ない駆虫剤を選ぶとともに、分娩直後に必ず駆虫することが望まれる。これまでの調査で、剖検時に繁殖雌馬の寄生率が非常に高く、これが仔馬への感染源となっていると推測される。
- 4) 同一の駆虫薬を反復投与すると薬剤耐性を持つ寄生虫が出現する場合があるので、いくつかの種類の駆虫薬を交互に投与することが必要である。

2. 感染防止対策

寄生虫が馬体を離れ、中間宿主あるいは外界で生活している時期に駆除する方法で、駆虫薬を投与するのとは比べると手間や経費がかかる反面、感染による馬体への侵襲がないため、馬にとっては良い方法といえる。主な方法として、次のようなことがある。

- 1) 放牧地の耕作あるいは客土を行うことにより、土地改良ができるとともに、感染幼虫や幼虫形成卵を排除することができる。
- 2) 感染の機会を減らすため、過密な放牧を避ける。
- 3) 放牧地や馬房などに排泄された馬糞は、散乱しないうちに速やかに除去する。
- 4) 集積した馬糞は、堆肥としてよく切返しを行って発酵、発熱させ、よく熟成させて虫卵や感染幼虫を殺滅してから牧野や採草地に施肥する。
- 5) 反芻獣との交互放牧あるいは混合放牧は、感染幼虫の除去に有効である。
- 6) 放牧地を4ヵ月以上休牧する。
- 7) 中間宿主となる蚊やダニ類を撲滅するため、牧場周囲の環境衛生に注意する。

表2 馬の内部寄生虫駆除剤（現在わが国で承認されている薬剤）

（農林水産省動物医薬品検査所 動物医薬品等データベース）

薬効分類	主成分	商品名	製薬会社	投与	馬回虫	大円虫	小円虫	馬蟻虫	条虫	馬バエ幼虫	用量 (BW/kg)	承認日
1) ピペラジン系製剤	アジピン酸ピペラジン	ピペラジンミタカ末	共立製薬(株)	経口・飼料	○	○	○	○			120-360mg	H17.3.11
	クエン酸ピペラジン	アンテパラン	〃	〃	○	○	○	○			110-330mg	S58.8.11
	二硫化炭素ピペラジン	アスカリケン・エス	〃	〃	○	○	○	○		○	75-150mg	S58.8.11
	〃	アンテパラン・C	〃	〃	○	○	○	○		○	100-290mg	S58.8.11
2) チアベンダゾール系製剤	フルベンダゾール	フルモキサール散 5%	セラケム(株)	経口・飼料	○	○	○				10mg2-3日間連日	H14.3.22
3) ビチオノール製剤	ビチオノール	シルナックペースト	DSファーマアニマルヘルス(株)	経口					○		5-10mg	H10.2.26
4) その他の内部寄生虫駆除剤	イベルメクチン (IM)	エクイバランペースト	DSファーマアニマルヘルス(株)	経口	○	○	○			○	0.2mg	H17.5.23
	〃	ノロメクチンペースト	共立製薬(株)	〃	○	○	○			○	0.2mg	H19.8.14
	〃	エラクエル	(株)ビルバックジャパン	〃	○	○	○			○	0.2mg	H17.5.23
	IM+ブラジクアンテル (pq)	エクイバランゴールド*	メリアル・ジャパン(株)	〃	○	○	○		○	○	IM:0.2mg+pq:1.0mg	H19.9.21
	〃	エクイマックス*	(株)ビルバックジャパン	〃		○			○	○	IM:0.2mg+pq:1.5mg	〃
	パモ酸ピランテル	ソルビー・シロップ	ファイザー(株)	経口・飼料		○	○		☆		6.6mg	H16.4.7

注) *: イベルメクチンおよびブラジクアンテルを配合した合剤

☆: 条虫の駆除には通常用量の2倍（13.2mg/kg）で効果があると考えられているが、動物医薬品検査所では承認されていない。

表3 駆虫プログラム（最低限の実施）

対象	投与時期				ポイント
0歳馬	2ヶ月齢 ↑	5ヶ月齢 ↑	8ヶ月齢 ↑	11ヶ月齢 ↑	馬回虫および円虫の駆除を行い、晩秋から初冬には条虫を駆除する。 薬剤耐性寄生虫の出現防止のため、同一駆虫剤の連続投与は避けることが望ましい。
1歳以上の馬 (育成馬・競走馬を含む)	1月～3月 ↑	4月～6月 ↑	7月～9月 ↑	10月～12月 ↑	晩秋から初冬には円虫および条虫の駆除を行い、駆虫後には虫卵検査を実施し、陽性馬に対しては再度駆虫処置を実施することが望ましい。
繁殖雌馬	分娩期 ↑		9月～11月 ↑		分娩期には条虫（寄生率が高い）の駆除を中心に実施する。 妊娠中の繁殖雌馬に対しては、子馬への感染防止のため、秋期に円虫および条虫の駆除を行う。

注) ↑: 駆虫剤の投与を示す。

この刊行物は、平成3年12月、日本中央競馬会より
発行されたものを一部改訂のうえ編集したものである。

☆許可無く記事の転載を禁じます☆

日本中央競馬会助成事業

地方競馬益金補助事業

平成6年12月 第1版第1刷発行

平成22年3月 第1版・補訂版第1刷発行

平成26年8月 第1版・補訂版第2刷発行

公益社団法人 中央畜産会

〒101-0021 東京都千代田区外神田2丁目16番2号
第2ディーアイシービル9階

TEL.03-6206-0832