

## 6 . 調査研究

### 競走馬の寄生虫

#### ～ トレーニング・センターにおける虫卵検出状況を中心に～

日本中央競馬会 栗東トレーニング・センター 競走馬診療所 塩瀬 友樹

#### はじめに

寄生虫病は、疝痛や下痢を始めとした様々な疾病の基礎疾患となり、重度寄生の場合は、栄養不良、腸管の通過障害、腸穿孔等の原因となることから競走馬の日常の健康管理において重要な疾患です。しかし、競走馬の寄生虫病に関する報告は少なく、さらにトレーニング・センターにいる馬(トレセン在厩馬)を対象としたものに限定すると、虫卵検査による70年代の寄生率の調査を最後に報告されていませんでした。そこで、80年代から現在までのトレセン在厩馬の主な寄生虫の寄生状況およびトレセンに入厩検疫を経て入ってくる馬(入検馬)の寄生虫の寄生率を調査し、報告(2009年 JRA 調査研究発表会)しました。今回は、その報告内容を中心に競走馬の寄生虫病とその予防についてご紹介したいと思います。

#### 馬の寄生虫病

「寄生」とは、小さな生物が宿主となる生物の体表や体内にとどまり、栄養を吸収し生活することです。馬の寄生虫病も様々なものが知られています。体表に寄生するものは、ダニやノミなどの節足動物が知られていますし、体内に寄生するものは、円虫、回虫および糸状虫などの線虫類あるいは条虫類などが知られています。一般的に寄生虫として皆さんがイメージするのは、後者ではないでしょうか。今回は、競走馬の寄生虫として一般的であり、トレセン在厩馬の過去の虫卵検査の結果が残っている円虫、回虫および条虫について説明したいと思います。

表1 各寄生虫の寄生部位等

寄生虫の種類	寄生部位	大きさ(mm)	体内移行
円虫	大腸(盲腸、結腸)	15~45	有
小形腸円虫	大腸(盲腸、結腸)	10~20	無
回虫	小腸	200~250	有
条虫	盲腸	20~80	不明

#### 円虫

普通円虫、無歯円虫および馬円虫があり、俗に大円虫と呼ばれています。糞便とともに排出された虫卵は、約1週間で感染幼虫になり、朝夕牧草に登り寄生の機会を待ちます。普通円虫の感染幼虫の付着した牧草を馬が食べると、幼虫は腸管粘膜より侵入し、体内移行を行いながら前腸間膜動脈に寄生し、時には寄生性動脈瘤を形成します。ここで、成長を続けながら幼虫は盲腸・結腸など

の大腸に到達し、最終的にこれら大腸粘膜に寄生します。普通円虫は、寄生してから虫卵を排出するまで150日～180日。無歯円虫は、280～320日および馬円虫は260～270日とされています。大きさ(体長)は、普通円虫が約15mm、約20mm、無歯円虫が約25mm、約40mm、馬円虫は30mm、約45mmです。

腸管に円虫が多数寄生すると、宿主である馬は食欲不振、発育不良、下痢などの症状を呈します。また、前腸間膜動脈に普通円虫が寄生すると、動脈内に血栓ができ、これが原因で疝痛(血栓疝)を起こすこともあります。

ろ過浮遊法による糞便中の虫卵検査により寄生を推測することができますが、この方法では、普通円虫、無歯円虫および馬円虫あるいは後述する小形腸円虫を区別することはできません。イベルメクチン製剤がこれら円虫の駆虫には有効であり、実際にイベルメクチン製剤の発売以降、トレセンに在厩する馬の円虫寄生率は減少していきました。

### 小形腸円虫

糞便とともに排出された虫卵から感染幼虫に発育し、移動しながらよじ登った牧草とともに馬の口に入り、腸管に至るところまでは大円虫と同じですが、宿主の体内では、腸間膜から動脈、動脈から再び腸管へとといった体内移行を行いません。幼虫は腸管粘膜に形成された結節内に寄生し、大円虫と比較して40～80日という短い期間で成長します。体長は、10～20mmです。大腸に寄生する虫体が多数の場合、下痢、貧血および疝痛などの症状を呈します。幼駒の場合は症状が顕著です。

虫卵検査により寄生を推測できますが、虫卵が似ているため、前述の普通円虫、無歯円虫および馬円虫との区別はできません。イベルメクチン製剤が有効です。

### 回虫

糞便とともに排出された虫卵は、2週間程で強い抵抗性をもった幼虫形成卵になります。この虫卵を馬が他の飼糧とともに口に入れると、虫卵は胃あるいは腸でふ化し、幼虫は小腸粘膜から内部に侵入します。幼虫はさらに血管 肝臓 心臓 肺 気管の順に体内を移行し、気管から喉までよじのぼったところで嚥下されて食道に入り、最終的に小腸に寄生します。寄生してから成熟するまでに60～90日程といわれています。体長は、約20cm、約25cmで、他の寄生虫と比較すると大型です。通常、成馬では症状が軽く、駆虫薬を飲ませると白く細長い虫が多数排出され、この時点で寄生を知ることも稀ではありません。しかし、腸管の細い幼駒では回虫が大量に寄生した場合、虫体が腸管にぎっしりつまり腸閉塞を起こしてしまうことがあります。

虫卵検査で診断可能です。回虫にもイベルメクチン製剤が有効であり、回虫の寄生が疑われる場合にもイベルメクチン製剤が多用されてきました。しかし近年、イベルメクチン製剤を投与していたにもかかわらず幼駒が腸閉塞で死んでしまう事例が報告されました。これはイベルメクチン製剤耐性(あるいは既存のイベルメクチン製剤では薬用量不足)の回虫が出現したためです。これら、通常の薬用量のイベルメクチンでは駆虫できない回虫には、他の駆虫薬を投与します。イベルメクチン耐性の回虫についての調査・研究(ノーザンファーム・妙中ら2009)により、ベンダゾール系の駆虫薬が有効であることがわかり、北海道の生産牧場では応用され効果を発揮しています。

## 条虫

わが国でもっとも一般的に馬に寄生する条虫は葉状条虫です。糞便中の葉状条虫卵は、ササラダニ(一時的な宿主で中間宿主といいます)に食べられます。ササラダニは卵殻を破壊しながら内部の六鉤幼虫も食べます。幼虫はダニの体内で発育し、60~150日後には感染幼虫となります。馬が牧草についた感染幼虫入りササラダニを食べることにより、結果的に葉状条虫は馬に寄生します。馬の体内での発育過程の詳細は今のところ不明ですが、寄生部位は回腸口や盲腸で、成熟するまでに30~60日程かかるといわれています。体長約20~80mm、体幅3~15mm、厚さ約2.5mmです。多数寄生により、食欲不振、疝痛等の症状を呈します。

糞便中に虫卵が多数放出されていれば虫卵検査で診断できますが、条虫卵は片節と呼ばれるカプセルに包まれているため糞便中に虫卵が放出されにくく、他の寄生虫と比べて発見しづらい傾向にあります。つまり、虫卵検査で虫卵が見つからなかったといって、寄生していないとは考えづらいということです。ピチオノール、パモ酸ピランテル等が有効とされてきましたが、最近ではプラジクアンテル製剤が駆除の効果を発揮しているようです。

それでは、円虫(小型腸円虫を含む)、回虫および条虫は1980年代にはどのくらいの割合で競走馬に寄生していたのか、その後現在に至るまでの間、各寄生虫の寄生率はどのように変化していったのか、あるいは現在トレセンに入厩してくる馬たちの寄生率は?・・・等々についてご紹介します。

### 1. 調査の材料および方法

栗東トレセンでは、寄生虫病の早期発見を目的として1986年より在厩馬の糞便中の虫卵検査を実施しています。これは、糞便を飽和硝酸ナトリウム溶液あるいは飽和ショ糖液を利用した浮遊法を用いて、糞便の中に寄生虫卵が含まれていないかを検査するものです。食欲がない、下痢が続くなど愛馬の様子がおかしいあるいは定期的に虫卵検査を実施している等の理由で、厩舎の皆さんは午前中に糞便を提出しつつ虫卵検査を依頼します。競走馬診療所では、提出された糞便中の虫卵検査を実施し、午後の厩舎の活動時間には検査結果を受け取れるようにしています。虫卵が見つかった場合には、寄生虫毎に最適な駆虫薬をもらい、その日のうちに駆虫薬を投与することが可能です。このように継続して行われてきた虫卵検査の記録から、16,673頭(1986年~2008年)の検査結果が得られました。これをもとに86年以降1年毎の寄生虫別の寄生率を調べました。また、2009年の4月~9月にかけて栗東トレセンに入厩してきた馬1,316頭について、虫卵検査を実施し、各寄生虫の寄生率を調査しました。以下、それぞれの結果について示します。

#### 1) 虫卵検査の結果(1977年および1986年~2008年)

ルーチンでの虫卵検査が始まる前の1977年に栗東トレセンにて、虫卵検査による競走馬の寄生虫の調査が実施・報告されているため、この調査で判明した当時の競走馬における円虫、回虫および条虫の寄生率を左端に示しました。これより右には1986年以降、記録されていた虫卵検査の結果から判明した1年毎の各寄生虫の寄生率を示しました(図1)。1977年の調査では、円虫はほぼ全頭で寄生が確認されていましたが、80~90年代には寄生率が減少していきました。

調査期間の初期~中期は、円虫に有効なイベルメクチン製剤(現行の製品では、エクイバラン、エクイマックス等)が発売され競馬サークルに浸透していった頃と重なっており、駆虫を行なうことと駆虫の際にイベルメクチン製剤を投与することが広く認識された結果、寄生率が低下していっ

たことが考えられます。しかし円虫の寄生率は、2001年以降大幅に低下することなく20-30%の間で推移しています。回虫は77年の調査では約10%の寄生率を示していましたが、1990年以降は5%を下回り現在に至っています。条虫は1977年に約40%の寄生率を示していましたが、2002年以降は回虫同様に低い寄生率を示しています。前述したとおり虫卵検査による条虫卵の検出は難しく、必ずしもこの虫卵検査による寄生率が実際の寄生率に近いとはいえませんが、同じ検査方法で行った虫卵検査から算出された寄生率が低下していることから、条虫の寄生率も駆虫する慣習と駆虫薬の普及により減少していったことが考えられます。

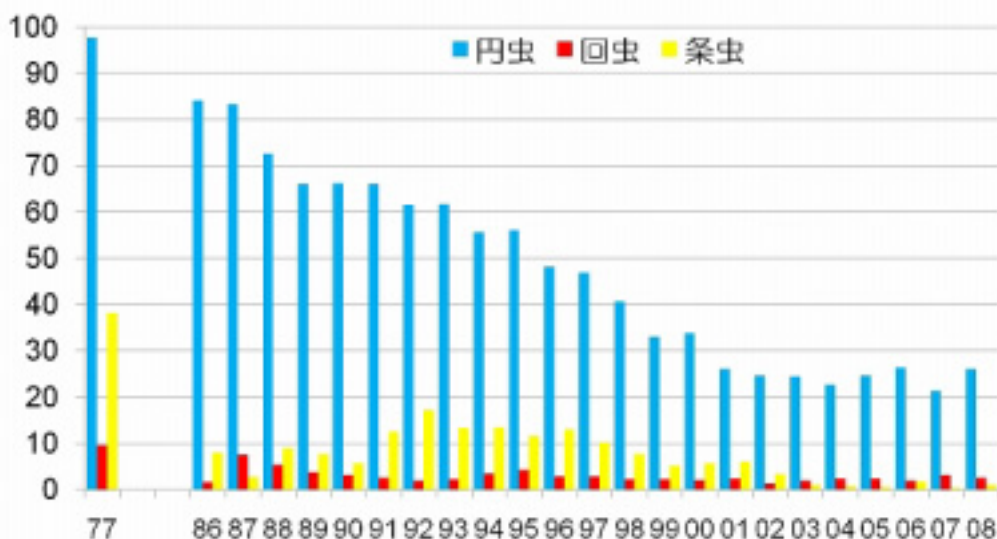


図1 1977年および1986～2008年における各種寄生虫の寄生率

今から30年余り前には円虫の寄生率が90%以上で、寄生による病害が大きかったのですが、広寄生虫スペクトルの駆虫薬の開発と実用化および寄生虫に対する衛生観念の向上等により1986年以降には寄生率が低下し、30%以下になっています。

## 2) 入厩検査受検馬の虫卵検査結果 (2006～2008年)

それでは、トレセンに入厩してくる前の馬の寄生虫の寄生率はどのくらいなのでしょう。トレセンに入厩する馬は、トレセンの近隣あるいは北海道の牧場などから輸送されてきて、いったん検査厩舎に入り入厩検査を受けます。トレセンに入厩する馬の中で2歳や3歳で初めてトレセンに入厩する馬を新入厩馬と呼び、1回以上入厩したことのある馬を再入厩馬と呼ぶことにします。新入厩馬は、トレセンに入厩しますが、再入厩馬と比較した場合には滞在した牧場の数は少ないはずで、このことが駆虫機会に影響するようであれば、新・再入厩馬で異なる寄生率を示すことが想定されました。この様な予想のもと、2009年の4月～9月に入厩検査を受けた馬(1,316頭)の糞便を無作為に採取し虫卵検査を実施し、その結果をもとに新・再入厩馬の寄生率を示しました(図2)。

入厩検査を受けた馬を、新入厩馬、再入厩馬およびそれらを合わせた全体の入厩馬に区分し、寄生率を示しました。いずれの寄生虫も、新入厩馬の方が再入厩馬より高い寄生率を示していました。円虫の寄生率は高く、新入厩馬では37.4%、再入厩馬では15.7%でした。新入厩馬の方が再入厩馬に比べ、入厩検査を受けるまでに過ごしてきた牧場の数が少ないことは間違いありません。これらの牧場の中で、駆虫の実施回数が少ないかあるいは駆虫を実施していない牧場があった場合寄生率の上昇につながるのかもしれませんが。

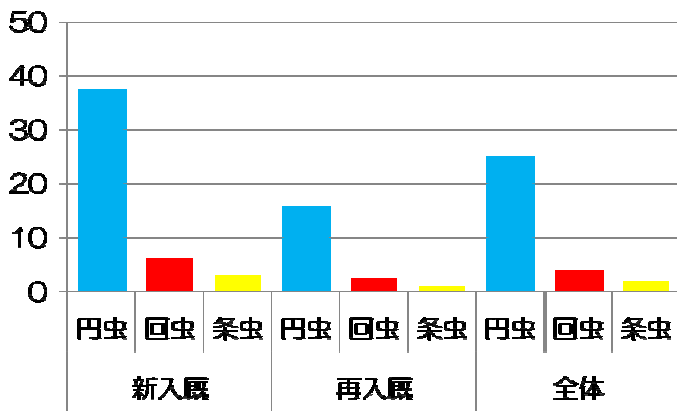


図2 2009年4月～9月に入厩検疫を受けた新・再入厩馬(1,316頭)の虫卵検査による寄生率

## 2. トレセン入厩前に滞在していた牧場別にみる円虫寄生率

それではトレセン入厩前に滞在する牧場で、駆虫の頻度が異なっているのでしょうか。この点について明らかにするため、全体の寄生率が高く、牧場毎に差が出そうな円虫の寄生率について牧場別の寄生率を調べてみました。

調査期間中に入厩検疫を受けた馬のうち、20頭以上を入厩させた14牧場(A～N)について入厩馬の円虫寄生率を調査しました。糞便1g中に含まれる虫卵数が1～10個であった馬を+、11～100個を++、101個以上を+++として示しました(図3)。その結果、寄生率には45%以上から5%以下までばらつきがありました。寄生率のばらつきと、駆虫間隔の関係を調べるために、協力していただいた8牧場について、イベルメクチン製剤の駆虫間隔を調査しました。6ヶ月毎に駆虫している牧場では円虫の寄生率は高く、+++の個体も含まれました。一方、3ヶ月毎あるいは2ヶ月毎に駆虫を行っている牧場では6ヶ月毎に駆虫している牧場より寄生率は低い値を示し、駆虫間隔が寄生率に反映されていることが分かりました。この結果から、6ヶ月に1度つまり半年毎にイベルメクチンを投与している場合より、2ヶ月あるいは3ヶ月毎に投与している場合の方が円虫の寄生率が低くなることが分かりました。駆虫間隔を短くすれば、寄生率が低くなるのはある程度予想ができましたが、この調査結果ではそのことが裏付けられたと言えます。それでは、イベルメクチン製剤はどの程度の間隔で投与するのがよいのでしょうか？

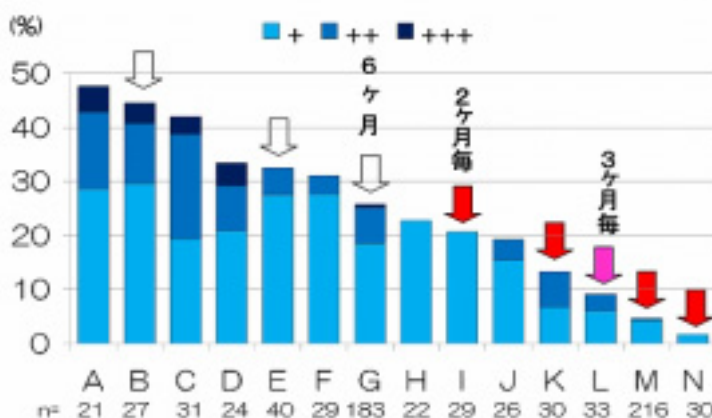


図3 トレセン入厩前に滞在していた牧場別における円虫寄生率

糞便1g中に含まれる虫卵数が1～10個の馬を+、11～100個を++、101個以上を+++として示しました。

### 3. イベルメクチン投与馬の投与～再寄生までの期間

この点について考えるため、一度イベルメクチンを投与した馬が再び円虫陽性となるまでの期間を調査してみました。虫卵検査を受け、円虫の寄生が確認された栗東トレセン在厩馬のうち、放牧に出ることなく在厩し続け2回目の検査を実施した446頭の馬について、1回目の検査からの日数と再寄生の関係を調べ、グラフに示しました(図4)。グラフの横軸には、2回目の検査を受けるまでの期間、縦軸には円虫の寄生率を記しました。1回目の検査日を0日とし、再検査日までを30日毎に区切り、各期間中に行なわれた再検査の結果より寄生率を調べました。

その結果、0日から30日までの寄生率は1.8%、31日から60日までが7.8%、61日から90日までの期間に寄生率は上昇し45.7%となり、91日から120日で60.6%、121日以降はほぼ70%で推移しました。駆虫後60日までは円虫の寄生率が10%以下に抑えられていることとそれ以降の円虫の急激な寄生率の上昇を考えると、一度イベルメクチンで駆虫した馬では、約2ヶ月間は円虫の再寄生を低値に抑えることができると言えそうです。

それでは、トレセンに在厩し続けた馬の円虫寄生率が上昇した理由は何でしょうか? 「馬の寄生虫病」の項でも述べたとおり、いわゆる大円虫は最終寄生部位の腸に寄生してから虫卵を排出するまで少なくとも150日以上を要しますが、小形腸円虫は早いものでは40~80日で成熟し、虫卵を排出します。このことから、前者が再寄生し虫卵を排出した可能性は低いと考えられます。普通円虫は腸管から前腸間膜動脈に侵入(体内移行)します。これらが1回目の駆虫で生き残っていれば、通常の再寄生期間より早く虫卵を排出することも考えられますが、イベルメクチンは体内移行している円虫にも駆虫効果があるとされており、体内移行中の幼虫の生き残り説も可能性が低いと考えられます。これらを考え合わせると、61日から90日にかけての円虫の寄生率の上昇は、小形腸円虫の再寄生なのではないかということが考えられます。トレセン内で小形腸円虫の生活環(感染力のある幼虫を馬が口にし、馬の体内で成熟し、再び虫卵が排出されるサイクル)が成立しているのでしょうか? このことに関しては今後さらなる調査や検討が必要です。

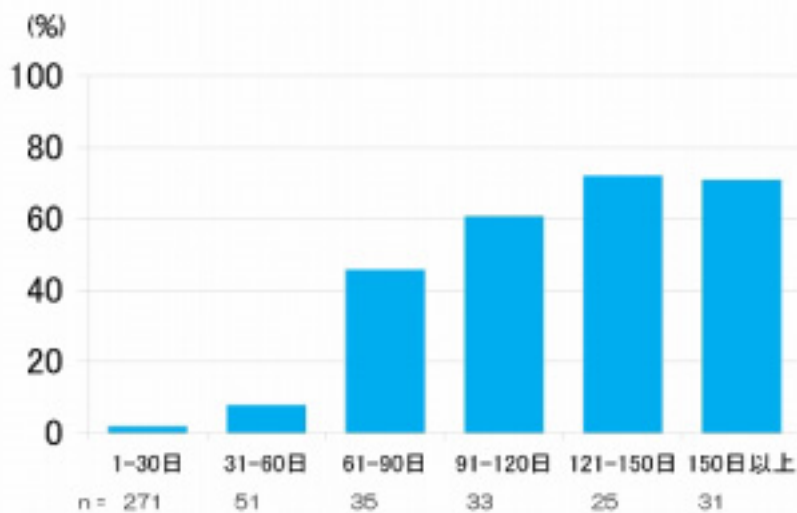


図4 イベルメクチン投与馬の投与～再寄生までの期間と寄生率の関係

## 駆虫法について

今回の寄生虫に関する調査から、いくつかのことが明らかになりました。最初に、駆虫間隔が短いほど円虫の寄生率は低下していることが分かりました。これはトレセン入厩前に滞在していた牧場のイベルメクチン投与間隔と円虫の寄生率の変化を調べることにより明らかになりました。イベルメクチン投与後の円虫の再寄生を調べたところ、2ヶ月毎にイベルメクチンを投与していれば円虫の寄生をより低値に抑えることができることも分かりました。これらのことを勘案すると、円虫については2~3ヶ月の間隔の駆虫が適当だと思えます。しかし、初回の駆虫後に早期に再寄生する円虫は小形腸円虫の可能性が高いことも明らかとなりました。小形腸円虫は体内移行をしません。大円虫と比べると被害は重篤ではないことから、小形腸円虫を駆虫するために必ず2ヶ月毎の駆虫をする必要があるのかという考え方があります。先に、イベルメクチン耐性の回虫が生産牧場を悩ませていると述べましたが、必要以上の薬物の投与は、その薬物に対して耐性のある生き物に有利な環境を作り出してしまいます。イベルメクチン製剤の発売以降、駆虫効果と使いやすさの両方の観点から円虫と回虫の駆虫はイベルメクチン製剤に頼ってきました。このことが、イベルメクチン耐性の回虫の出現を促したことは否めません。今のところイベルメクチンは円虫に対しては以前と変わらず効果を発揮していますが、イベルメクチンに頼りすぎる駆虫は、イベルメクチン耐性の円虫の出現をも促すことになるかもしれません。可能な限りイベルメクチンの使用をセーブしながら駆虫効果を高めるには、駆虫前後に虫卵検査を実施し、虫卵陽性馬に対して効果のある駆虫薬を投与することです。イベルメクチン投与後の円虫の再寄生についての調査では、120日以降は7割近くまで寄生率があがりませんでした。これは、見方を変えれば、120日経っても約3割の馬は円虫陰性だともいえます。この様に、長期間にわたり駆虫薬の効果が持続する(あるいは再寄生しづらい)馬はいるわけで、これら3割の馬には、イベルメクチン製剤を頻回投与する必要はありません。

回虫については、今回調査を行なっていませんが、回虫は寄生してから成熟するまでが60~90日ですので、これを目安に2~3ヶ月毎に駆虫薬を投薬する必要があると考えられます。回虫については、先に述べたようにイベルメクチン耐性虫の出現が確認されています。イベルメクチン耐性の回虫による多数寄生を早期に発見するには、イベルメクチン投与前後の虫卵検査が重要となります。特に投与後2週間での虫卵検査は重要で、この時点で回虫が陽性と診断された場合には、牧場の馬達にすでにイベルメクチン耐性の回虫が寄生していることが考えられます。このような場合には、駆虫プログラムにベンダゾール系をはじめとするイベルメクチン以外の駆虫薬を導入することが必要となります。ベンダゾール系の駆虫薬は円虫(特に症状が重篤な大円虫)にも有効です。イベルメクチン耐性の寄生虫の出現を助長させないためにも、イベルメクチン製剤の投与数を減らし、ベンダゾール系等の他の駆虫薬に置き換える等の工夫が必要となるでしょう。

以上のことを勘案すると、円虫、回虫については、2~3ヶ月毎の駆虫が適当であると言えます。しかし、この考え方はすべての馬が極短期間で各寄生虫に再度寄生されたと過程した場合のもので、飼養馬の一群すべてがこのような状態であることは考えにくいことから、再投与前に虫卵検査を実施し、陽性馬に駆虫することをおすすめします。特に繁殖牝馬など、長きにわたり飼養される馬については、複数回に渡り虫卵検査を実施することである程度馬毎の特性(再度寄生されやすい等)もつかむことができるかもしれません。また、イベルメクチン製剤のみに偏重した駆虫プログラムを導入されている場合は、一度でいいので、投与後2週間での虫卵検査を実施してください。回

虫が陽性であった場合は、飼養馬がイベルメクチン耐性虫の寄生を受けている可能性が示唆されます。

条虫の駆虫には、条虫用の駆虫薬が必要となります。イベルメクチン製剤は効果を発揮しません。以前はピチン製剤が流通していましたが、近年副作用の少ないプラジクアンテル製剤が発売され効果を発揮しています。年に2回、投与することで葉状条虫の寄生を防ぐことができます。

以上、駆虫法について述べました。生まれてまもなく、抵抗力の低い仔馬については全く別の駆虫法が必要となります。寄生虫の繁殖時間も短時間かつ馬体に与える影響も同じ寄生数でも大きいので、寄生虫の寄生あるいは増殖を防ぐために短期間に集中的な駆虫薬の投与が必要となるからです。これら幼駒の駆虫についても、特にイベルメクチン製剤を偏重したプログラムを導入している場合、虫卵検査で効果を検証していただきたいと思います。

以上一つの牧場で行なう駆虫プログラムについて述べましたが、育成中の馬は生産牧場から育成牧場、育成牧場から次の育成牧場と複数の牧場を経由することが当たり前ようになってきており、何らかの形で虫卵検査結果と駆虫歴の記録を携行させ、各牧場間で情報を共有することが望ましいと思われると思います。こうすることで、リレーする先の牧場は、前に駆虫された時期、薬品を考慮して次の投与時期を決めることができます。ついたら無条件に全頭投与・・・などということも減るのではないのでしょうか。

## おわりに

寄生虫病は馬の各種疾病の基礎疾患となり、高い運動能力を要求される競走馬では、寄生虫の寄生は大きな妨げとなります。「強い馬づくり」が叫ばれ駆虫効果の高い駆虫薬の研究開発と普及および馬の保健衛生観念に対する向上等の結果、競走馬の寄生虫病は最近では大きな問題にならなくなった感があります。しかし、最近では北海道の大規模な生産育成牧場で子馬の寄生虫病についての発生報告がされています。そのような背景もあり、競馬サークルの皆様に関心を持っていただきたいと思い、最近の競走馬の寄生状況についてご紹介いたしました。

最後に、寄生虫に関するこの記事が、強くて丈夫な馬づくりの一助になれば幸いです。