

74

# 競走馬のスポーツサイエンス

平賀 敦

## vol.26

### スポーツ科学編：心臓と不整脈 1

**平賀 敦(ひらが あつし)**  
 獣医学博士・獣医師  
 現職：競走馬総合研究所次長  
 1959年生まれ。1985年北里大学大学院獣医学専攻修士課程を修了し、同年JRA美浦トレーニングセンター競走馬診療所に勤務。1988年以降、競走馬総合研究所において、競走馬の運動生理学に関する研究に従事する。専門は、サラブレッドの呼吸循環機構に関する研究で、トレーニング効果に関する研究や運動性肺出血の発生メカニズムに関する研究などを行なっている。2006年より国際馬運動生理学学会国際委員を務める。2010年より現職。

前回までの連載では、上気道から肺にいたる酸素運搬系の問題について述べてきた。今回からは、心臓の機能を紹介しながら、競走馬に認められる心臓に関するいくつかの問題について簡単に紹介することにしたい。

#### 心筋の興奮と心電図

心臓には、興奮刺激を各所の心筋に伝える刺激伝導系と呼ばれる仕組みがある(図1)。右心房に位置する洞結節と呼ばれる部位が一定の頻度で自動的に興奮する。その電気的興奮は、心房内の伝導路を伝わって房室結節にいたる。興奮は次いでヒス束を通過し、右脚・左脚を経由して、心室筋に分布するプルキンエ線維に達する。つまり、心臓を収縮させる刺激は洞結節から房室結節を経て、最終的には心室筋全体にいきわたるわけである。

心筋におこる興奮の伝播とそれに伴う心臓の収縮と弛緩を電気的にとらえたものが心電図である(図2)。最初に興奮・収縮するのは心房で、この興奮は心電図上でみるとP波として観察される。P波の後に観察されるQRS波とT波が心室の活動を表している。P波からQRS波が現れるまでの時間(PR時間)が房室伝導に要する時間である。

#### 不整脈

心臓が正常な洞調律で拍動せずに、心拍数やリズムが一定でない状態のことを不整脈という。発生のメカニズムによって、刺

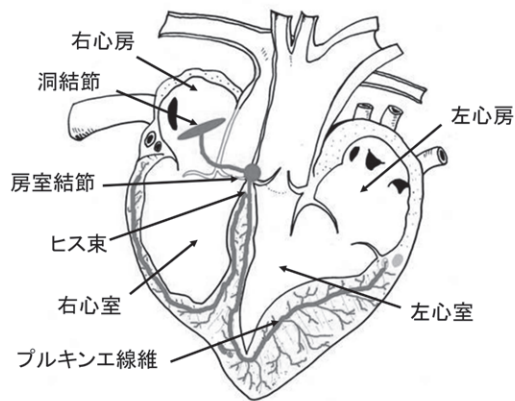


図1：心臓の刺激伝導系。右心房に位置する洞結節の興奮は心房内を伝わって、房室結節にいたる。興奮は次いでヒス束を通過し、右脚・左脚を経由して、心室筋に分布するプルキンエ線維に達する。

激生成の異常、刺激伝導異常の二つに大きく分けられるが、両者が混合したものも認められる。

刺激生成異常による不整脈の一つとして、興奮のスタートとなる洞結節の刺激生成異常に起因する洞性の頻脈あるいは徐脈、洞性不整脈があげられる。刺激の発生頻度が正常よりも多ければ頻脈に、頻度が異常に少なければ徐脈に、不整であれば洞性不整脈になるわけである。その他に、洞結節以外の部位から刺激がおこる異所性の刺激生成異常に分類されるものとして、期外収縮・頻拍症・粗動・細動などがあげられる。それぞれ、刺激の発生部位によって、心房性、房室結節性、心室性などに分けられる。

洞結節に起こった興奮は刺激伝導系を伝わっていくわけだが、その興奮伝導に障害があれば、刺激伝導異常による不整脈が発生する。刺激伝導異常による不整脈としては、洞結節から房室結節への興奮伝導がブロックされる洞房ブロック、心房の興奮の心室への伝導がブロックされる房室ブロック、心室筋内で伝導障害が起こる脚ブロックなどがある。

#### 房室ブロック

競走馬において頻繁に認められる不整脈に房室ブロックがある(図3)。競馬関係者の間でもいわゆる結滞脈としてよく知られている。聴診すると、心臓の拍動が何回かに1回休むのがよくわかる。房室ブロックは、伝導障害の程度により、第1度房室ブロック、第2度房室ブロック、第3度房室ブロックの3つに分類される。

第1度房室ブロックは、心房の興奮が心室に伝導するのに要する時間であるPR時間が正常よりも長くなるものを行い、QRS波の脱落はみられない。

第2度房室ブロックは、心房の興奮がときどき心室に伝導されなくなるものを行い、2つのタイプがある。一つは、第2度房室ブロックI型(ウェンケバハ型)といわれるものである。このタイプでは、PR時間が心拍ごとに次

第に延長して、P波のみでQRS波を欠落する周期を繰り返す。もう一つのタイプは第2度房室ブロックII型(モビッツII型)とよばれるものである。このタイプでは、一定のPR時間で房室伝導が行なわれていたものが、ある心拍で突然P波のみとなり、それに続くQRS波が脱落するものをいう。競走馬に認められる房室ブロックのほとんどは、第2度房室ブロックである。

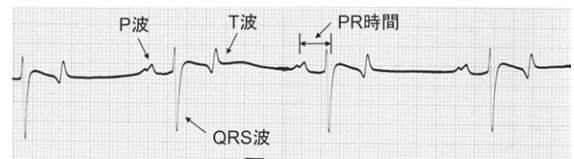


図2：馬の心電図：心房の興奮を心電図上でみるとP波として観察される。この後に観察される一連のQRS波とT波が心室の活動を表している。PR時間は心房の興奮が心室に伝導するのに要する時間である。

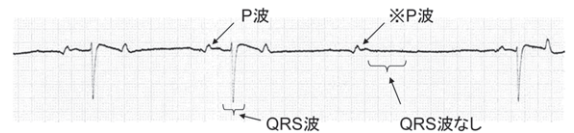


図3：房室ブロックの心電図。\*印で示すP波は認められるが、それに引き続くQRS波は観察されない。

第3度房室ブロックは房室伝導が完全に途絶し、心房の興奮が心室に伝導されない状態をいい、完全房室ブロックともいわれる。心房の興奮が心室に伝導されないため、心室は補充収縮により、心房とはまったく別の周期で興奮している状態になる。人では心臓ペースメーカー適用が考慮される状態である。

競走馬はエリート運動選手であるため、心臓に重大な基礎疾患を有する個体が、競走馬としてレースに出走していることは考えにくい。現役の競走馬306頭を調べた海外の研究成績によると、不整脈が認められたのは87頭であり、その発生率は28.4%であったという。内訳をみると、87頭中52頭が房室ブロックであり、発生した不整脈全体の約60%を占める結果となっている。日本の育成馬について調べた研究でもやはり房室ブロックが多いことが報告されている。日本の競走馬における房室ブロックの発生率は不明であるが、海外の報告程度の発生率はあるのではないと思われる。

競走馬にみられるこれらの房室ブロックは、ほとんどが運動負荷やアトロピン投与で消失することから、生理的な不整脈と考えられている。

(次回は4月15日発売号、バイオメカニクス編)