

# サラブレッド種1歳馬における 市場レポジトリー提出X線検査画像の調査

日高軽種馬農業協同組合 静内診療所 宮越 大輔

## はじめに

北海道市場にレポジトリーシステムが導入され、本年度で9年目となります。レポジトリーの提出率は年々増加しており、今後、さらなる提出率の増加が予測されます(図1)。

これまでに海外では、1歳馬セールのレポジトリーに提出されたX線検査画像を調査した報告があります。主なところでは米国(ケンタッキー州・テキサス州)、ニュージーランドおよびオーストラリアの市場に提出されたX線検査画像について調査が行われており、X線検査所見の発生率やX線検査所見と競走成績の関係性について、さらには提出されたX線検査画像の質についても検討が行われています。

国内においても、1歳馬の球節におけるX線検査所見の発生率および競走成績との関連性についての報告が、秋山ら(2006年)および鶴町ら(2006年)により報告されています。これらの報告は、レポジトリーに提出されたX線検査画像を評価する際に有用な情報となっています。しかし、

国内において実際にレポジトリーに提出されたX線検査画像を調査、解析した報告は少ないのが現状です。

そこで今回は、北海道市場にレポジトリー資料として提出されたX線検査画像の質、検査所見の発生率および将来の競走成績との関連性について調査を行いました。また、調査対象馬のうち2-3歳時に競走馬として一度も出走できなかった馬について、その原因に関する聞き取り調査を実施しましたので、併せて報告します。この調査結果が皆様のレポジトリーへの理解を深める一助となれば幸いです。

## 方法と材料

今回の調査では、2007年から2009年に開催された北海道市場1歳サラブレッドセールに上場された馬のうち、セリ前にレポジトリー資料として提出された1075組のX線検査画像(前肢および後肢の球節4方向、腕節3方向、および飛節3方向の計28方向)を使用しました。これらの画像により、提出X線検査画像の質、X線検査所見の発生率および競走成績との関連性について調査し、画像の質が悪く診断不可能なX線検査画像は上記項目の調査には用いませんでした。

X線検査所見はKaneら(2003年)およびJacksonら(2009年)の報告を参考として調査項目の定義、評価を行いました(腕節:6項目、飛節:16項目、球節:11項目、近位種子骨:7項目)。また、調査項目以外においても所見を認めた場合、記録しました。

競走成績は各馬の2-3歳時の競走成績を用いて解析しました。調査項目は2-3歳時の出走の有無、獲得賞金および初出走時期です。

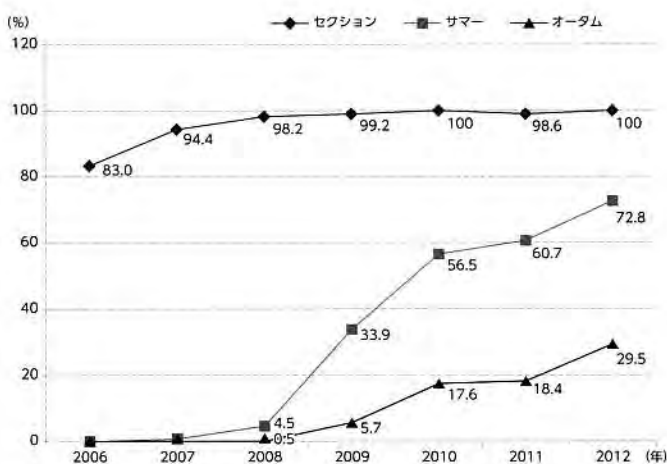


図1 1歳市場におけるレポジトリー提出率の推移(2006年~2012年)

日高軽種馬農協・市場部の調査報告より引用



## 提出X線検査画像の質

診断不可能なX線検査画像は全体の1.4%でした。また、欠点が認められ望ましくないが診断可能なX線検査画像は全体の24.6%であり、これらを合わせると全体の1/4以上が欠点のあるX線検査画像だったといえます(図2)。図2の左に示したX線検査画像は不適切な照射角度のために診断不可能な画像だと判断しました。このように、診断不可能な画像の多くは不適切な照射角度によるものでした。他には、画像のブレ、撮影出力の過不足、散乱線による写りこみなどの問題が認められました。

## X線検査所見の発生率および競走成績との関連性

### 1. 競走成績との関連が認められなかったX線検査所見

競走成績との関連性が認められない所見のうち、発生率が比較的高いX線検査所見の一部について紹介します(図3a・b)。前肢、第一指骨の背側骨片は全体の3.2%で認められました。このX線検査所見と競走成績の間には関連性が認められませんでした。後肢、第一趾骨の底側骨片は全体の4.9%、後肢、脛骨遠位中間稜の骨片は4.8%、後肢、近位種子骨の異常な血管陰影(幅2mm以上もしくは形状の不正なもの)は17.7%で認められ、それぞれ競走成績との関連性は認められませんでした。他のX線検査所見の発生率についての詳細は表1に示します。

### 2. 2-3歳時の出走率との関連性

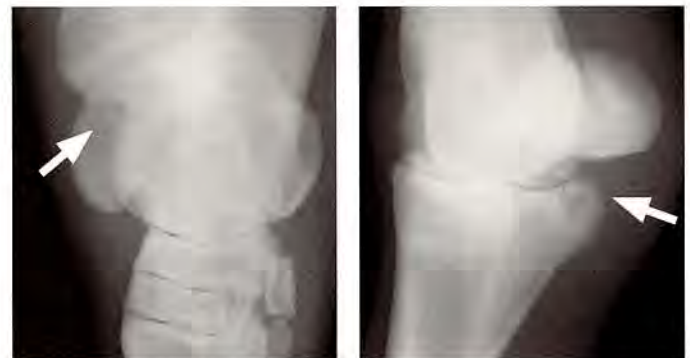
調査した1075頭中81頭(7.5%)が2-3歳時に1回も出走していなかった。後肢、足根骨の楔状の変形・破砕が認められた11頭中3頭(27.3%)、後肢、第三中足骨遠位の透亮像が認められた22頭中6頭(27.3%)、後肢、第一趾骨背側の骨片が認められた33頭中6頭(18.2%)が2-3歳時に一度も出走せず、これらの所見が認められた馬では2-3歳時の出走率が低下する傾向が統計学的に認められました(図4)。

しかしながら、後肢、足根骨の楔状の変形・破砕が認められ、2-3歳時に不出走であった3頭のうち1頭は屈腱炎、もう1頭は骨盤骨折が原因で、残りの1頭の原因は不明でした。同様に、後肢、第三中足骨遠位の透亮像が認められ不出走であった6頭ではそれぞれ喉頭片麻痺(のど鳴り)、屈腱炎、蹄骨骨折、腰萎、事故による廃用および環境要因による廃用(馬自体の問題ではない)のために不出走でした。さらに、後肢、第一趾骨背側の

骨片が認められ不出走であった6頭ではそれぞれ骨盤骨折、蹄骨骨折、腰萎が各1頭、環境要因による廃用(馬自体の問題ではない)が2頭、原因不明が1頭でした。



図2 提出X線検査画像の質  
診断不可能な画像(左); 発生率1.4%  
理想的ではないが診断可能な画像: 発生率24.6%  
理想的な画像(右); 発生率74.0%



脛骨遠位中間稜の骨片(飛節)  
第一趾骨底側骨片(後肢: 球節)  
図3a 競走成績と関連が認められなかったX線検査所見



第一指骨の背側骨片(前肢: 球節)  
近位種子骨の異常な血管陰影(幅2mm以上もしくは形状の不正なもの)(後肢: 種子骨)  
図3b 競走成績と関連が認められなかったX線検査所見



表1 サラブレッド種1歳馬における市場レポジトリ-提出X線検査画像の調査項目および発生率

腕節 (852組)	発生率	球節 (前肢 1055組・後肢 1031組)	前肢	後肢
Dorsal Medial Intercarpal Disease	1.8%	第一指・趾骨近位背側の骨片	3.2%	3.2%
尺側手根骨の円形透亮像	12.8%	第一指・趾骨近位掌側の骨片	0.6%	4.9%
手根骨の骨片	0.7%	第三中手・足骨遠位の変化 (骨片)	0.9%	0.9%
手根骨の骨棘	2.8%	第三中手・足骨遠位の変化 (矢状稜の窪み)	24.3%	16.0%
手根骨の骨嚢胞	1.2%	第三中手・足骨遠位の変化 (透亮像)	0.6%	2.1%
副手根骨の骨折	0.2%	第三中手・足骨矢状稜遠位の変化 (平坦化)	2.3%	1.5%
橈骨遠位掌側骨増生	1.0%	第三中手・足骨矢状稜遠位の変化 (透亮像)	2.7%	0.6%
手根骨背側骨増生	1.0%	第三中手・足骨顆遠位掌側の変化 (平坦化)	2.0%	0.6%
		第三中手・足骨遠位掌側の顆上の透亮像	0.6%	0.0%
飛節 (976組)		第一指・趾骨の掌・底側の靭帯付着部の異常	1.4%	1.6%
脛骨遠位内果の透亮像・骨片	1.2%	第一指・趾骨の陈旧性骨折	0.2%	0.7%
脛骨遠位中間隆起の陥凹	2.3%	第三中手・足骨遠位掌側の顆上の骨増生	1.4%	0.0%
脛骨遠位中間隆起の離断骨片	4.8%	第一指・趾骨遠位骨嚢胞	0.2%	0.0%
距骨外側滑車の変化 (平坦化)	0.6%	第三中手・足骨遠位骨嚢胞	0.3%	0.0%
距骨外側滑車の変化 (欠損、透亮像)	0.3%	第一指・趾骨の掌・底側石灰沈着	0.1%	0.6%
距骨外側滑車の変化 (骨片)	0.3%	第一指・趾骨背側の骨増生	0.1%	1.3%
距骨内側滑車の変化 (平坦化)	8.5%			
距骨内側滑車の変化 (欠損、透亮像)	0.2%	種子骨 (前肢 1055組・後肢 1031組)		
距骨内側滑車の変化 (骨片)	0.0%	種子骨の伸張 (内外の長さが2mm以上違うもの)	2.1%	0.8%
距骨内側滑車遠位の変化 (骨隆起)	22.0%	種子骨の異常な形状	8.2%	6.2%
距骨内側滑車遠位の変化 (骨片)	1.5%	種子骨の骨折	0.4%	1.4%
距骨-足根間関節 (骨増生、透亮像)	15.3%	種子骨の骨棘	0.3%	1.3%
足根骨間関節 (骨増生、透亮像)	9.3%	種子骨の靭帯付着部の異常	6.3%	7.7%
足根-中足骨間関節 (骨増生、透亮像)	30.2%	種子骨の円形透亮像	3.2%	2.4%
足根骨 (骨折; slab fracture)	1.4%	種子骨の異常な血管陰影 (幅が > 2mm、不整)	15.3%	17.7%
足根骨の楔状の変形・破碎	1.1%	種子骨のグレードG (1~6)		
脛骨遠位骨端骨増生	1.5%	G 1 (血管陰影が認められない)	3.0%	8.7%
		G 2 (正常な血管陰影が1-2本)	62.8%	57.8%
		G 3 (正常な血管陰影が3本以上)	18.8%	13.2%
		G 4 (異常な血管陰影が1-2本)	10.4%	13.2%
		G 5 (異常な血管陰影が3本以上)	2.7%	1.7%
		G 6 (上記に含まれない異常な血管陰影)	2.2%	2.7%

各関節で診断不可能なX線画像の数が異なるため、各調査頭数に異なりが生じています。



足根骨の楔状の変形・破碎  
(飛節)



第一趾骨背側の骨片  
(後肢: 球節)



第三中足骨遠位の透亮像  
(後肢: 球節)

図4 出走率と関連性が認められたX線検査所見

### 3. 獲得賞金との関連性

前肢、第三中手骨矢状稜近位の半円状のノッチ(くぼみ)が認められた馬では、2-3歳時の獲得賞金がこの所見が認められない馬に比較し、統計学的に有意に低い結果となりました(図5)。それぞれの獲得賞金の中央値は110万円と153万円でした。一方、その他の所見では獲

得賞金との関連性は認められませんでした。

### 4. 初出走月齢との関連性

後肢、脛骨遠位内果の透亮像、骨片が認められた馬(平均初出走月齢; 35ヶ月齢)および後肢、第一趾骨靭帯付着部の異常が認められた馬(平均初出走月齢; 34ヶ月齢)では、これらの所見が認められなかった馬(平均初出走



月齢：32ヶ月齢）に比較し有意に初出走時期が遅くなりました（図6）。また、前肢の近位種子骨に1本でも異常な血管陰影（太さが2mm以上もしくは形が不整）が認められた馬（平均初出走月齢：33ヶ月齢）では、これらの所見が認められない馬（平均初出走月齢：32ヶ月齢）に比較し有意に初出走時期が遅くなりました（図6）。

## 考察

質の悪いX線検査画像は、骨片や骨嚢胞などのX線検査所見の見逃しにつながります。また、場合によってはセール当日の再検査を求められる場合もあります。そもそも、質の悪いX線検査画像はレポジトリーとしての役割を果たすことができません。

診断不可能なX線検査画像の多くは不適切な照射角度によるものでした。このような画像を提出しないためにも、撮影中に何度も取り直すことが必要です。生産者の皆様にとって、X線検査画像の取り直しはわずらわしいと思いますが、より良いX線検査画像を提出するためにもご協力ください。そして、レポジトリー撮影を依頼した獣医師が質の高いX

線検査画像を撮影しているのか、撮影依頼者（多くの場合は生産者）の皆様は注意深く確認する必要があります。

1歳馬のレポジトリー提出用として撮影されたX線検査画像には、さまざまな所見が認められました。いくつかの検査所見では、将来の出走率、獲得賞金、初出走月齢に関連する可能性が認められましたが、多くの所見はその後の競走成績との関連性は認められませんでした。また、いくつかの検査所見では認められた症例数が少ないため、競走成績との関連性について検討することができませんでした。今後、このような稀な所見について追加調査が必要だと考えられます。

出走率との関連性が認められた3つのX線検査所見を有する馬では、不出走馬の聞き取り調査により、多くの馬でそれぞれの所見が直接的に不出走の原因にはならないことが判明しました。この結果から、足根骨の楔状の変形・破砕、第三中足骨遠位の透亮像および第一趾骨背側の骨片は、直接的に出走の可否に影響を与えている可能性は低いと考えられます。

獲得賞金との関連性において、有意な関連が認められたのは前肢、第三中手骨矢状稜近位の半円状のノッチ（くぼみ）だけでした。この所見が認められた馬と認められない馬では、中央値において獲得賞金に40万円の差が認められました。ただし、この40万円の差が重要か否かについては、人により判断が異なるものと考えられます。また、第三中手骨矢状稜近位の半円状のノッチがどのような理由で獲得賞金に影響を与えたのかについては不明です。海外の報告においては、この所見はいかなる競走成績とも関連性が認められていませんでした。

初出走月齢における調査では3つの所見で関連性が認められました。これらの所見が認められる馬では、認められない馬に比較し最大3ヵ月程度、初出走月齢が遅い結果と



第三中手骨矢状稜近位のノッチ（くぼみ）  
（前肢：球節）

比較対象  
（前肢：球節）

図5 獲得賞金と関連性が認められたX線検査所見



A  
後肢：脛骨遠位内果の透亮像、骨片

B  
後肢：第一趾骨靭帯附着部の異常

C  
前肢：近位種子骨の1本以上の異常な血管陰影  
（太さが2mm以上もしくは形が不整）

図6 初出走月齢と関連性が認められたX線検査所見

なりました。しかし、これまでの海外の報告では、初出走時期の90日程度の差は、競走馬の体調管理や調教師の戦略により容易に発生するため有意な差とは考えていません。また、日本国内では馬により戦略的に初出走を遅くする場合も多くあると考えられます。そのため、今回の調査結果のみから、上記の3つの所見が認められる馬ではデビューが遅くなると断定するのは難しいと考えています。

本調査の問題点は、認められたX線検査所見の2歳および3歳時の競走成績との関連性についてのみ検討している点、およびセール時以降の手術履歴については情報を得ていない点だと考えられます。さらに、不出走の理由については聞き取り調査を行うことができたが、獲得賞金・初出走月齢については各X線検査所見が実際に影響を与えていたのか調査できていません。今後、これらの問題点についてさらなる検討が必要です。また、競走成績と関連する他の要因（環境要因、血統背景）を考慮に入っていない点や競走馬の成績を数値化する難しさなどの問題点もあります。そのような背景を十分に考慮に入れ、本調査の結果を検討する必要があります。

## まとめ

市場に提出されたX線検査画像に認められる検査所見は、上場馬の価格に影響を与える可能性があります。このような背景から、X線検査所見に対する解釈の一貫性およびX線検査画像の質といった問題点については、さらなる知識・技術の向上が必要だと考えられます。

競走馬の競走成績に影響を与える要因は非常に多くあります。今回の調査で用いたX線検査所見はその要因のごく一部にすぎません。獣医師はレポジトリー資料に認められたX線検査所見に対して、リスクの提示を行うことはできませんが、「この所見」が「この馬」にどのような影響を与えるのか、また与えないのか、はっきりと断定することは難しいと私は考えています。

【謝辞】 日本軽種馬協会の中西信吾獣医師および仙波裕之獣医師の多大なるご協力に深謝いたします。また、聞き取り調査にご協力いただきました生産牧場、育成牧場の皆様に感謝いたします。さらに、日高軽種馬農協および元日高軽種馬農協の上司、先輩そして後輩獣医師の協力なくしてこの調査は実施不可能であったと思います。この場をかりてお礼申し上げます。