

重種馬の新たな価値～ユニバーサルドナー～

独立行政法人家畜改良センター十勝牧場で飼養しているブルトン種やペルシュロン種を含む重種馬は、体重が 1 トンを超えるものもいる大型の馬です。農耕や軍用馬といった使役を目的として明治時代には 150 万頭も飼養されていましたが、トラックやトラクターの普及、戦争の終了とともにその数は減少の一途をたどりました。現在はばんえい競走と肉用として約 5 千頭が生産されています。

今回、公益財団法人 競走馬理化学研究所との調査により、重種馬がユニバーサルドナーとして比較的高い適性を有しているということが分かりました。

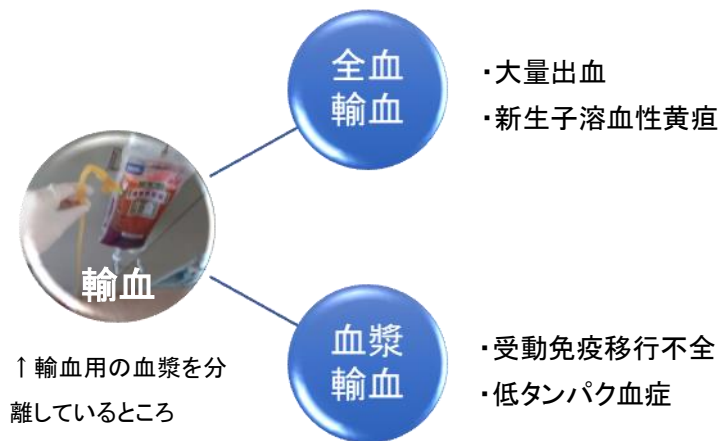
1. ユニバーサルドナーとは

輸血におけるユニバーサルドナーとは「輸血の際に副作用をおこしにくい血液を持つもの」を意味します。言い換えれば「ほかの馬へ安全に輸血できる血液を持っている馬」となります。ポニーの一種であるハフリンガー種の馬にこの適性を持つものが多いことが知られていますが、国内の飼養頭数が少なくユニバーサルドナーが十分に確保できているとはいえない現状があります。



ペルシュロン種の種雄馬(体高 163～173 cm) ハフリンガー種の種雄馬(体高 134～152 cm)

馬の医療では、主に赤血球を必要とする症例には全血輸血を、免疫グロブリンを必要とする症例やアルブミンの喪失から低タンパク血症に陥った場合は血漿輸血を行います。

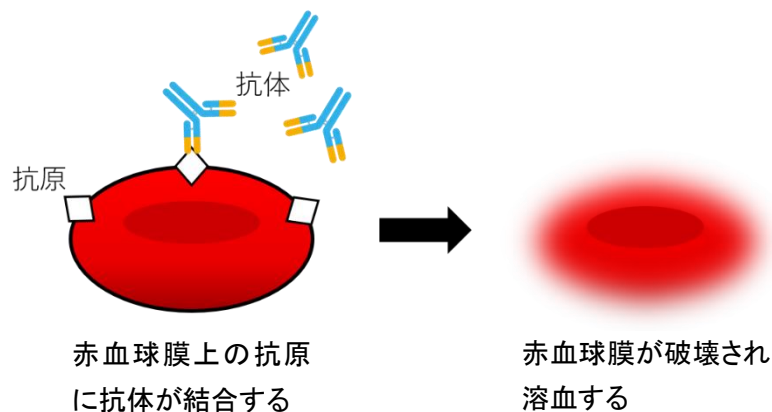


ヒトの医療と同じく、馬の輸血においても副作用が認められることがあります。これらには供血馬（ドナー）から採取した赤血球、もしくは受血馬（レシピエント）の赤血球が破壊されることで生じる「溶血性反応」や、頻呼吸、頻脈、ふるえ、発汗、蕁麻疹などの「アレルギー反応」などがあります。

2. 馬の血液型

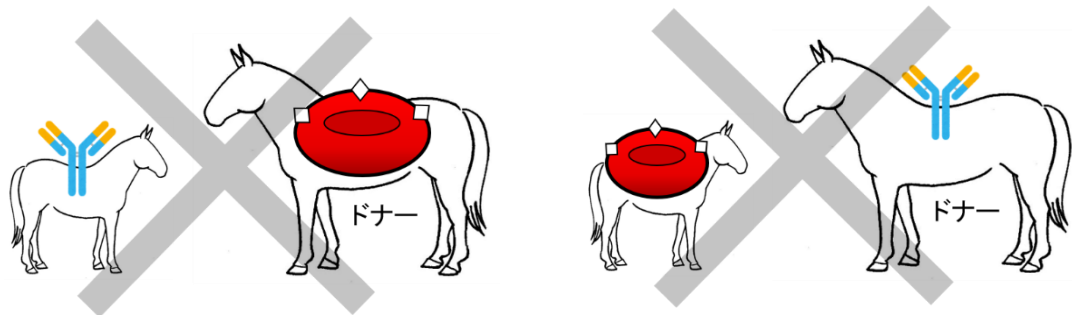
それではなぜこのような副作用が起こるのか、簡単に説明していきます。

赤血球膜上には「抗原」が存在し、これによって血液型が決まります。そして血清の中には「抗体」と呼ばれる、赤血球膜上の抗原と反応するタンパク質が含まれています。抗体と抗原は鍵と鍵穴の関係で、抗体は特定の抗原とのみ結合し、他の抗原とは原則として反応しません。輸血時の副作用の多くは、赤血球膜上の抗体と抗原が反応し、赤血球膜が破壊され溶血することで生じます。



これをふまえると安全な血液とは、まず『血清中に赤血球抗原を攻撃する抗体を持っていないこと』、さらに『赤血球抗原ができるだけ少ないこと』が基準になります。そのため、馬では临床上重い反応を起こす赤血球抗原型を特定し、それを持たないものをユニバーサルドナーと定義しています。具体的には馬のユニバーサルドナーにかかわる赤血球抗原型はA、C、D、K、P、Q、Uの7種類（大文字表記）、そしてそれぞれ因子（小文字表記）を持ち、全部で24因子あります。実際にはこれらの血液型以外にもたくさんの血液型が存在するた

め、全く同じ血液型の血液を輸血することはほとんど不可能となります。

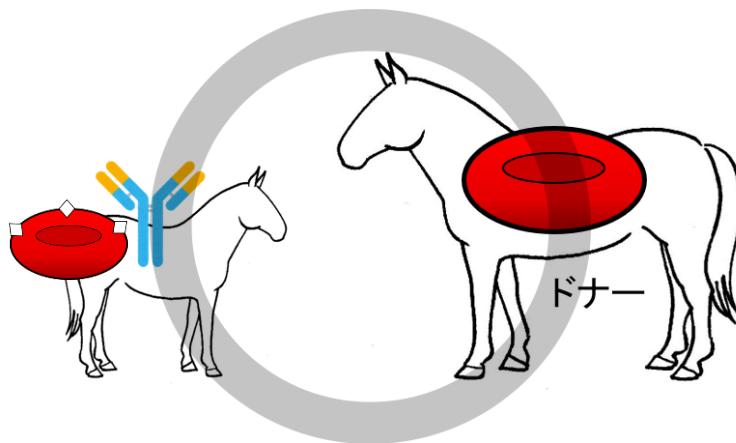


ドナーに不適な例 1

ドナーが重い反応を起こす赤血球抗原を持つ（図中◇）

ドナーに不適な例 2

ドナーが赤血球抗原と反応する抗体を持つ



ユニバーサルドナー

- ・ ドナーの赤血球抗原ができるだけ少ない
- ・ 受血馬の赤血球抗原と反応する抗体を持たない

3. ユニバーサルドナーの適性基準と調査結果

ユニバーサルドナー適性の条件としては、一般に赤血球抗原と反応する抗体を持たない、かつ、臨床上重い反応を起こすといわれる赤血球抗原 Aa と Qa を持たないことが必要とされています。（公財）競走馬理化学研究所の調査では、重種馬におけるユニバーサルドナー適性割合は以下の表のとおりになりました。

表. ユニバーサルドナー適性調査結果

品種	調査頭数	適性割合（Aa-、Qa-、抗体なし）
重種馬	282	29.4%
日本純系種	148	36.5%
ペルシュロン	69	18.8%
ブルトン	65	24.6%
ハフリンガー系	34	32.4%

※注 十勝牧場のデータはペルシュロン種とブルトン種のみ

この結果から、ハフリンガー系の馬よりは若干割合が少ないものの、重種馬にもユニバーサルドナー適性がある個体が存在し、純血種でない日本輓系種でも適性がみられるということが分かりました。

品 種	利 点	欠 点
ハフリンガー系	・適性を持つ馬の割合が多い	・日本国内の頭数が少ない(導入困難) ・体格が小さい(血液が少ない)
重種	・体格が大きい(血液が多い) ・半血種でも適性がある	・適性を持つ馬の割合はハフリンガー系より若干少ない
その他の品種群		・Aa-かつ Qa-の割合は 0～18.2%

4. おわりに

大量出血や、発生率は低いものの急を要する新生子黄疸等の治療に輸血は欠かせません。ユニバーサルドナーの適性をもつ重種馬を繋養しておけば、安全に輸血ができ、より良い馬獣医療が提供できると思われます。重種馬の新たな価値としてユニバーサルドナーが広く認知され、利用されるようになることを願っています。

ユニバーサルドナーの適性検査については(公財)競走馬理化学研究所にて有料で行っています。詳しくは以下のユニバーサルドナー検査サイトを参照ください。

https://www.lrc.or.jp/universal_donor.php

※注意事項

ユニバーサルドナーの適性基準は学術論文等の報告に基づき設定したものであり、ユニバーサルドナーとして適性ありとされた馬であっても、血液型不適合による事故等の発生が完全に防止されることを保証するものではないことをご承知おきください。また、妊娠、分娩、輸血歴、あるいは何らかの理由によって血清中に抗体が出現することがあります。そのため、定期的な(年1回程度)の血清中の抗体検査を行うことが薦められています。

なお、現在十勝牧場では牧場外への血液の提供は行っておりませんのでこちらでもご理解願います。