

7 馬に関する畜産技術

公益財団法人 全国競馬・畜産振興会 事務局

はじめに

我が国においては、馬は、平成30年の推計で、7万5千頭余が飼養されている。うち、頭数の統計が明らかなものとして、サラブレッド＝軽種馬＝競走馬が43210頭、ペルシュロンなど大型の重種馬4978頭、ポニーなど小格馬562頭、木曾馬など在来馬1562頭となっている。乗用馬については、平成22年の16147頭が調査の最後となっている。

JRA畜産振興事業（以下、「JRA事業」と略記。）では、経済的価値や飼養頭数が大きい競走馬や乗用馬を中心に、防疫や生産、利活用についての助成が行われている。本稿では、2014年度（平成26年度）以降、2020年度までに採択、実施された馬に関する事業のうち主要なものについて紹介する。

事業の最も大きな柱は、感染対策である。経済動物である家畜の飼養にとって、防疫対策、とりわけ感染症対策は最も重要である。感染の三要素として、病原体、感染経路、宿主の三つが挙げられるが、宿主への対策としては、ワクチンの使用による抵抗力の付与が効果的である。

ワクチンは、国の試験研究機関や民間企業において、研究、開発、市販されており、畜産振興事業では、JRAが実施する対策と役割分担しつつ、馬インフルエンザをはじめとする重要な感染症のワクチンについて、接種費用の半分を毎年助成し、接種の促進を図っている。

また、海外からの感染経路を遮断するためには、輸入馬に対する検査が重要であり、JRA事業では、輸入繁殖牝馬等について、馬伝染性子宮炎に対する検査費用の助成を毎年行っている。

このほか、馬の感染症に関して、関係者の専門性の向上のための講習会の開催、現状把握のための実態調査など、必要な体制整備に対して助成を毎年行うとともに、最近では、感染症の検査や治療薬の開発に対しても助成を行っている。

第二は、馬の生産技術の向上である。我が国の馬の過半を占めるサラブレッドでは、人工的な手段によるサラブレッド生産が禁止されているため人工授精や受精卵移植は行われていない。このため、馬の生産全体としては、これら技術の発展は他国と比べて遅れているが、最近乗用馬を中心に他の畜種と同様、これらの技術を生産に活用する動きが活発化している。このような中で、JRA事業でも、乗用馬生産について、受精卵移植や人工授精への取り組みに対する助成を行っている。

第三に、馬の多様な利活用である。馬について、競馬や競技用乗馬などのほか、多様な利活用が活発化しており、JRA事業では、震災を契機とした子供とのふれあい、障害者や高齢者のための乗馬や流鏝馬、馬追などの文化活動に関する調査、馬搬やホースワークなど、環境に配慮した草地の回復や林業への馬の利活用などに対して助成を行っている。

(表 1)

ワクチン接種スケジュール	1 歳			2 歳			3 歳以降		
	1~3月	5~6月	11月頃	5~6月	11月頃	5~6月	11月頃	11月頃	
馬インフルエンザ	●	○	○	○		○	○	○	
日本脳炎	●	○		●	●		●	●	
破傷風	●	(○)		○			○		
	育成馬等予防接種推進事業（JRA事業）で対応						競馬主催者での対応		

● 基礎免疫（2回接種）・・・4週間以上の間隔を空けて2回接種。

○ 補強接種

3種混合ワクチンを接種。

基礎免疫の2回目の接種から概ね3ヵ月後に接種。3種混合ワクチンを接種するのが望ましい

1. 感染症対策

1-1 ワクチン接種に対する助成

ア事業の背景

ワクチンは、感染症の予防に用いる医薬品で、病原体から作られた無毒化あるいは弱毒化された抗原を投与することで、体内の病原体に対する抗体産生を促し、感染症に対する免疫を獲得する。

ワクチンは感染症予防において最も重要かつ効率的な手段であり世界各国でワクチンの予防接種が行われている。ワクチンはとくに抗生物質の効かないウイルス性の感染症に効果がある上、細菌性の感染症で増大している薬剤耐性菌への対策の関係上、予防医学において特に重視されている。（ウイキペディアより引用）。

家畜全般については、飼育頭数の拡大が進む中で、ワクチンは感染病対策には欠かせないものとなり、その重要性が一層高まっている。また、抗生物質は耐性菌の出現などから残留規制が厳しくなり、ワクチンの需要が増大している。

馬についても様々な感染症がある。馬インフルエンザのように一旦発生すると爆発的に

流行する伝染病から、破傷風のように単発的にしか発生しないものの、発症すると命を落とす病気まで、色々な種類がある。

馬も集団で飼養管理されていることから、伝染病が流行しやすい飼養形態になっている。馬で発生する伝染病はウイルス性のものが多く、ウイルスに直接効く薬は馬では今のところないことから、予防が重要であり、監視伝染病の中でも馬インフルエンザ、日本脳炎および破傷風については、古くからワクチンが実用化されている。

イ事業内容

このような中、競走馬については、国や国の研究機関、JRA等の競馬関係組織で構成する軽種馬防疫協議会では、馬インフルエンザ、日本脳炎、破傷風の三種について、ワクチン接種を奨励している。

これを受けて、JRA事業では、経済的影響の大きい競走馬及び乗用馬について、上記三種に加えてゲタウイルスのワクチンについて、接種促進のため、費用の半分を助成する事業を中央畜産会、県畜産会を通じて毎年実施している。競走馬についての三種ワクチンの接種プログラムは表1のとおりであり、育成段階にある馬については、一歳、二歳の秋まではJRA事業、それ以降についてはJRA等

(表2)

	接種頭数	目標達成率
競走馬 3種混合ワクチン予防接種（基礎接種）	15,700 頭	110.6%
競走馬 3種混合ワクチン予防接種（補強接種）	10,559 頭	85.8%
競走馬 日本脳炎ワクチン予防接種（追加接種）	2,770 頭	72.9%
競走馬 2種混合ワクチン予防接種（基礎接種）	174 頭	27.6%
競走馬馬インフルエンザ追加接種	11,592 頭	97.4%
競走馬以外の乗用馬及び農用馬馬インフルエンザワクチン接種	6,071 頭	74.0%
繁殖牝馬馬鼻肺炎ワクチン接種	16,066 頭	100.4%
乗馬施設登録乗馬クラブ所属乗馬 3種ワクチン接種	4,919 頭	100.0%

の競馬主催者で対応する。

ゲタウイルスワクチンについては、2歳の5～6月の段階で、日本脳炎ワクチンとの混合ワクチンが接種されている。

競走を終えて牧場に戻った繁殖牝馬については、感染力の強い馬インフルエンザのワクチン接種に対して助成している。

サラブレッド以外の農用馬、乗用馬等については、乗馬クラブ所属の乗用馬を除き、感染力の強い馬インフルエンザワクチンについて、助成の対象としている。

乗用馬については、競技用馬や競走馬と同一の施設で繋養されたり調教されたりすることがあることから、現在では、乗馬施設登録された乗馬クラブの乗用馬に対して、3種類のワクチン接種に対して助成を行っている。

このほか、繁殖牝馬については、流産のリスクを減らす観点から、馬鼻肺炎ワクチンの接種について、助成の対象としている。

ウ実施状況

接種に要する予防液購入費や獣医師手当の2分の1を、中央畜産会・各県の畜産協会を通じて、あるいは全国乗馬倶楽部振興協会を通じて助成している。補助率はワクチン接種経費は2分の1、そのほかの事務的経費はおおむね定額となっている。

直近の（要更新）2021年3月終了事業の接

種実績は表2のとおりである。

エ今後の課題

ウイルスの遺伝子は少しずつ変化し、そのことが積み重なった結果、抗原性の変化が生じ、常に遺伝子が変わったウイルス株が出現している。そこに、ワクチンが使用されることによって、馬体内で産生される抗体の圧力から逃れる変異株が選択されて、流行の中心に置き換わる。

したがって、ワクチンの効果を維持するためには、常に流行株とワクチン株との抗原性について調査し、必要に応じてワクチンに含めるウイルス株を変更する必要がある。馬インフルエンザの場合、日本では、1972年の使用開始からこれまでに5回、株の組成が変更されてきた。また、我が国は毎年海外から馬を輸入しており、2007～2008年の流行以降にも、毎年のように欧州および北米からの輸入馬からウイルスが検疫中に動物検疫所により摘発されている。

したがって、常に日本のワクチンの抗原性が、欧州や北米大陸などの最新の流行株に対応しているか否かをチェックし、ウイルスが日本の馬群に侵入した場合に備える必要がある。

また、ワクチンの接種率についてみると、競走馬については一定の高い水準を維持しているが、乗用馬については、一定の乗馬クラ

ブ所属馬以外の乗用馬については、助成の対象となっておらず、接種状況も把握されていない点は今後の課題と考えられる。

(参考)

出典は以下の文献である。

中央畜産会発行 馬感染症シリーズ

農研機構動物衛生研究部門 ウェブサイト

一般社団法人日本獣医師会 家畜疾病総合情報システム

1 ワクチンに関する法制度

動物用ワクチンは、医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保に関する法律（薬機法）によって規制されており、農林水産大臣の許可や承認を受けたものでなければ製造販売をしてはならない。

承認を受けるには、ワクチン発見の経緯や製造用株の安全性、作出方法、安定性、安全性、薬理試験、臨床試験などの結果を添付して申請しなければならない。

また、ワクチンの販売業者は、獣医師からの処方箋の交付や指示を受けた者以外にワクチンを販売してはならない。

現在、日本で民間企業により製造、市販されている馬用ワクチンは、2018年の国家検定で合格したものが6種類となっている（すべての動物用合計では148種類）。

2 ワクチン接種対象の感染症

①馬インフルエンザ

特徴

馬インフルエンザは、A型インフルエンザウイルスによる馬の感染症であり、届出伝染病に指定されている。馬から馬への飛沫感染で急速に拡大し、1～3日の潜伏期間の後、高熱、激しい乾性発咳、多量の鼻汁等の症状を呈するが、2～3週間で回復する。本疾病

は、流行すると競馬開催の中止など大きな経済被害の原因となるため、国際獣疫事務局（OIE）のリスト疾病に指定されている。

②破傷風

破傷風は、破傷風菌がつくる毒素によって起こる致死性の病気で、届出伝染病に指定されている。

破傷風菌は芽胞をつくって土壌や水中に生息しており、傷口から体内に侵入し、感染・増殖した菌が産生する神経毒により病気が起こる。動物間での感染は起こらないため病気の発生は散発的で、馬では年間1～4件程度、牛で年間数十例発生している。

③日本脳炎

日本脳炎ウイルスによって起こる日本脳炎は、「流行性脳炎」として家畜の法定伝染病に指定されている。蚊がウイルスを媒介し、吸血によって家畜や人への感染が起こる。

日本脳炎ウイルスは馬と人では脳炎を起こす。脳炎を起こした馬では、発熱だけで回復する例もあれば、麻痺（まひ）や興奮を示し、重症の場合は死亡することもある。

④ゲタウイルス病

本病は1978年にわが国の競走馬群に初めて発生し、ゲタウイルスの感染による発熱、発疹および浮腫がみられる。わが国では、イエカやコガタアカイエカ、キンイロヤブカの媒介でウイルスが伝播される。

⑤馬鼻肺炎

馬鼻肺炎は、馬ヘルペスウイルス1型および4型の感染によって起こる疾病の総称で、馬の届出伝染病に指定されている。馬鼻肺炎は、わが国の馬群内で最も頻繁に発生しているウイルス感染症で、主な症候は呼吸器疾患、神経疾患、および流産で、呼吸器疾患では発熱、鼻汁漏出、下顎リンパ節の腫大が、神経疾患では歩様異常、起立不能などが見られる。

流産は妊娠9か月以降の妊娠後期に突発的に生じることが特徴である。

1-2 馬伝染性子宮炎の検査に対する助成

馬伝染性子宮炎については、予防方法がなく、水際対策が中心となっている。現在、(公社)日本軽種馬協会を通じて、3年単位の事業(事業費は3年間で3千万円程度)として、国内で初めて供用する繁殖牝馬及び海外からの輸入繁殖牝馬、感染疑いがある繁殖牝馬に対して、PCR検査にかかる費用の一部を助成している。

検査は、北海道や東北、千葉、九州の軽種馬団体や農協が牝馬から採材し、競走馬理化学研究所に送付して行っている。検査頭数は、令和2年度3月末に終了した1年間についてみると、初供用牝馬が1300頭程度、感染疑いがある牝馬が260から280頭程度が対象となっている。

参考

馬伝染性子宮炎

テイロレラ属の細菌感染によって起こるウマ科動物に特有の性感染症で、届出伝染病に指定されている。

本菌の感染部位は生殖器に限局され、発熱などの全身症状は示さない。感染した雌馬は子宮内膜炎や頸管炎を発症して滲出液を流出し、繁殖雌馬では受胎率が低下する。また感染後に保菌馬となることが多い。

本病はワクチンによる予防はできない。そのため、感染馬および保菌馬を交配に供さないことが最も効果的な予防策である。

1977年にイギリスで大発生し、その後わが国を含む世界中の主要な馬産国で発生が確認された。1996年にはわが国で1頭の種雄馬を介しての流行が発生し、摘発頭数は23頭に増

加したが、PCR検査の試験的導入、届出伝染病への指定、保菌馬の摘発とその淘汰により、2010年の馬防疫検討会本会議で清浄化が確認された。

1-3 飼養管理体制整備に対する助成

我が国全体の馬の飼養管理体制の整備を図るとの観点から、馬病性鑑定技術者の養成に必要な講習会、獣医師の診療技術向上のための実習、馬飼養関係者の知識向上のためのテキストやハンドブック作成、馬の移動やワクチン接種歴を記録するための馬の手帳作成、飼養衛生管理の実態を把握するための馬獣医療に関する調査等様々な取り組みを、(公社)中央畜産会を通じて全国及び都道府県段階で毎年実施している。事業費は直近の2020年度事業で46百万円(助成額42百万円)である。なお、以下の実績数字も2020事業年度のものである。

(全国段階)

①馬飼養衛生管理技術講習会の開催

馬特定疾病等に対応できる馬病性鑑定技術者を養成する講習会を1回実施。受講者12名

②馬診療等実践的な獣医知識等に係る馬飼養臨床実習を2回開催。受講者のべ26名

③馬獣医療に関する実態調査の実施

飼養実態やワクチン接種状況等に関する実態調査を飼養管理者を対象に実施。

④馬飼養管理衛生テキスト作成

毎年、鼻肺炎、馬パラチフスなどテーマを変えてテキストを作成するほか、飼養衛生管理基準(馬編)、毎年の馬感染症研究会講演要旨集を作成して馬関係者への普及啓発を実施。

⑤馬の健康手帳の作成・配布

馬の移動、ワクチン接種等の記録を記載する馬の健康手帳を飼養管理者等に配布。

(都道府県段階)**①馬飼養衛生管理技術地方講習**

家保、県庁、競馬・乗馬関係者等を対象に、JRA職員等を講師として、飼養衛生や感染症等に関する講習会を開催。

②馬飼養衛生普及検討会

都道府県段階で、先進地の臨床診断技術、飼養衛生管理対策等を普及するための検討会を開催。

1-4 感染症検査、治療薬開発等に対する助成**①馬ウイルス性動脈炎検査用抗原の開発**

この事業は、平成28年度に、(一般財団法人)日本生物科学研究所を通じて単年度で実施された事業(助成額3百万円)である。

馬ウイルス性動脈炎については、わが国は、海外からの輸入馬について、検査を行い、陰性のものに限って輸入を認めている。この抗体検査を行うにあたって、検査労務の負担軽減を図る観点から、タンパク質遺伝子組換え技術で開発された抗原を利用できるようにするため、カルタヘナ法に基づく手続き(第二種使用等拡散防止措置)に必要な

- (1) 組換え体不活化確認試験法の確立
- (2) 組換え体遺伝的安定性試験
- (3) 遺伝子組換え微生物の増殖性に関する試験

を実施し、それに基づいてカルタヘナ法に基づく申請手続きを行うとともに、さらに抗原供給の安定性を試作製造により確認した。

本事業では、最終的に遺伝子組換え技術で開発された診断用タンパク質抗原を動物検疫の場面へ供給することを目的としており、本事業の成果を踏まえ、平成30年度中に最終的な目標が達成されている。

参考**馬動脈炎ウイルス**

馬属特有の伝染病であるが、現在、我が国は本病の清浄国。主に種雄馬の精液中の馬動脈炎ウイルスEAVが交配あるいは人工授精で繁殖雌馬に感染し、発症した雌馬の鼻汁に排出されるウイルスの飛沫によって伝播する。欧米では発生報告がある。

臨床症状は、発熱、元気消失、食欲不振から、鼻汁漏出、下顎リンパ節の腫大、四肢の下脚部冷性浮腫、下痢、発疹、陰嚢腫大など様々な症状がみられる。一般に、発症後2週間程度で回復する。妊娠馬では約50%が流産する。

日本に輸入されるすべての馬は、動物検疫所において、血清学的検査が実施されている。わが国においても既に不活化ワクチンが開発され、不測の事態に備えて備蓄されているが、幸いなことにこれまで使用されたことはない。なお、特異的な治療法はなく、症状に応じた対症療法を行う。

②馬鼻疽の新規診断法の開発

本事業では、馬鼻疽について、現在の血清診断法(補体結合反応)では、潜伏感染を確実に検出できないことを踏まえ、新規の診断法として、鼻疽菌特異的タンパクを抗原としたイムノブロット法を鼻疽にかかった潜伏感染馬の血清を用いて開発することで、高感度の診断法開発を目指すものである。

イムノブロット法は、実験的に特定のタンパク質を検出する手法で、タンパク質をナイロンなどの膜に写し取り(ブロットし)、その後、に標識した特異抗体でタンパク質の存在を検出するものである。

参考

馬鼻疽

鼻疽菌を原因とする人獣共通感染症だが、主として馬科動物の伝染病である。症状は、急性型では、発熱、膿様鼻汁、鼻腔粘膜の結節・潰瘍、肺炎、皮下リンパ管の念珠状結節・膿瘍・潰瘍などがみられ、慢性型では、微熱を繰り返し徐々にやせていく。わが国での発生はなく、中近東、アジア、アフリカ、中南米の一部の国で発生がみられる。

感染動物の鼻汁や膿に含まれる菌が馬同士の接触により直接、もしくは環境材料に付着して間接的に感染する。

有効なワクチンはない。わが国は本症の清浄国であることから、その予防には汚染地域から導入される動物の輸入検疫が最も重要である。

③馬関節用薬品の開発

ポリ硫酸ペンタサンナトリウムは、木質成分の1つであるヘミセルロースを原料とする医薬品の有効成分で、ヒトや動物の関節炎の症状を抑える効果、膀胱の炎症を抑える効果、血液の凝固を抑える効果などの様々な効果があることが知られている。

ヒト用医薬品としては、1949年に欧州で抗血栓症治療薬として開発され、1996年には米国で間質性膀胱炎治療薬として、2017年には欧州で膀胱痛症候群の治療薬として承認・販売されている。さらに動物用医薬品としては、豪州で馬および犬の関節炎治療薬として、国内では犬の骨関節炎症状改善薬として販売されている。

このような中で、本事業は、北海道大学により、2018年から3か年で、ヘミセルロースから抽出されるポリ硫酸ペンタサンを馬の関節炎治療薬として実用化するための研究開発

事業として実施された。

具体的には、小動物での効果確認、モンゴル国で発症馬及び運動負荷をかけた馬への投与、国内で関節鏡手術実施馬及び発症馬に投与し、効果を確認する内容となっている。

2. 馬の生産技術

はじめに

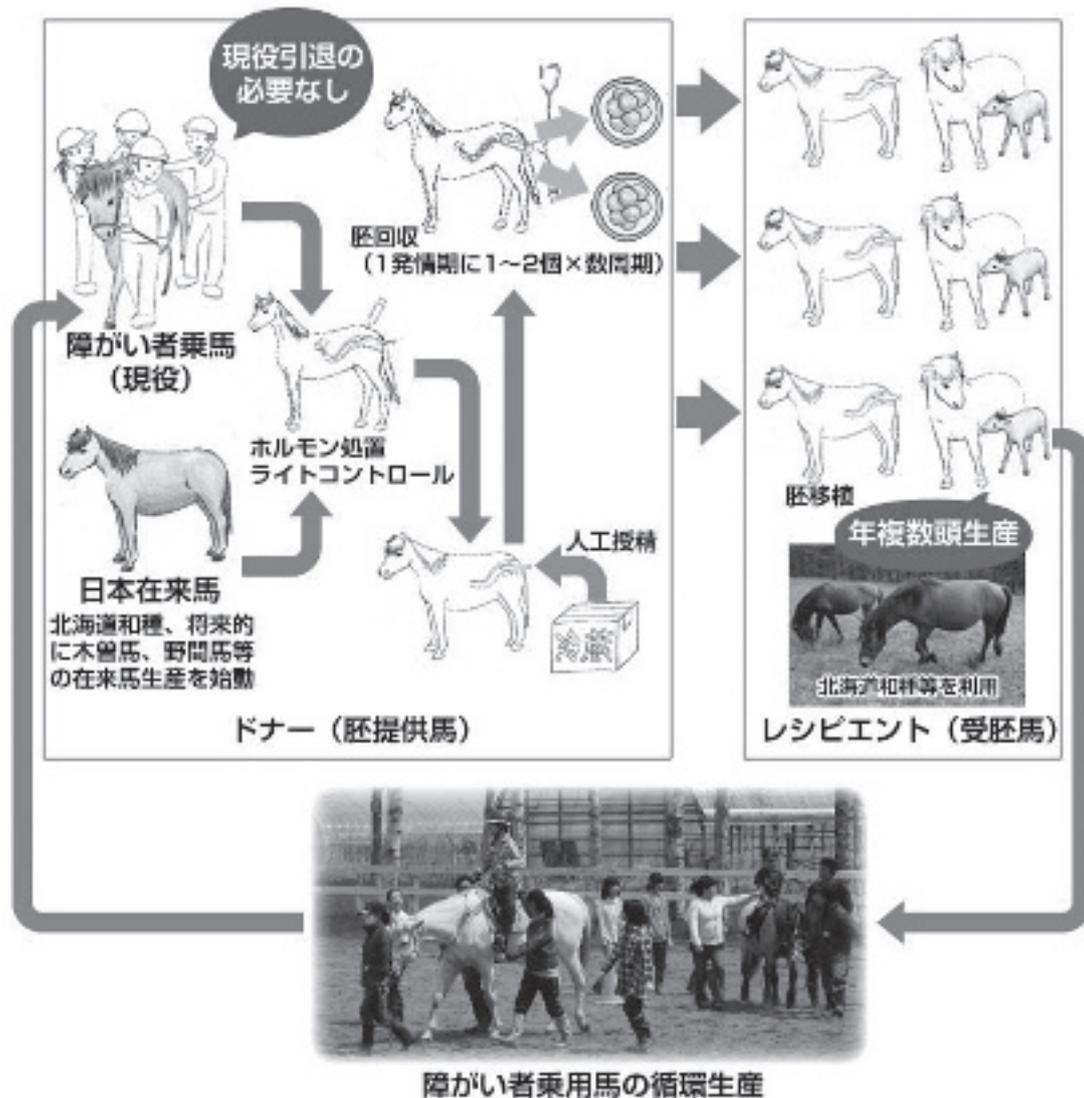
家畜の繁殖に関する技術は、1920年代以降、人工授精技術を基礎に発展し、1960年代には体内受精卵移植技術、1980年代には体外受精卵移植技術が普及し、国内で広く利用されている。現在では、性判別技術やOPU技術（生体卵胞卵子吸引技術）なども実用化され、さらなる普及が期待されている。

人工授精技術は、雄畜の精液を凍結保存後、人工的に子宮内に注入して妊娠させる技術で、生殖器感染性疾患の蔓延予防に有効であり、さらに優良な雄畜を多くの雌畜に交配することが可能である。

体内受精卵移植技術は、雌畜へのホルモン処理により複数排卵を促し人工授精を行った後、複数の受精卵を採取し、これらを受卵家畜の子宮に移植して産子を得る技術で、優良な雄と雌から優良な遺伝形質を持った子畜を多数生産することが可能である。牛の場合であれば、ホルスタイン雌牛に黒毛和種の受精卵を移植して子牛を生産することが可能である（酪農家の収入源）。

体外受精卵移植技術は、生体又はと体の卵巣から採取した未成熟卵子を、体外で培養して成熟させ、体外受精して受精卵を生産し、これらを受卵家畜の子宮に移植して産子を得る技術で、優良な雌畜から多くの卵子を確保できるとともに、枝肉成績等が優れたと体由来

(図)



の家畜生産が可能である。

また、OPU技術は、生体から直接未受精卵子を回収する技術で、1頭のメスから複数回採卵できる。性別判別技術は、精液や受精卵段階で雌雄判別する技術である。

これに対し、わが国の馬の多くを占める競走馬では、サラブレッドの登録に関する世界共通のルール作りのために設けられている国際血統書委員会において、人工授精、胎児移植その他あらゆる人工的な手段によるサラブレッド生産が禁止されている。その理由としては、伝統的に自然妊娠で生産されること、競馬の規定で人工的な方法で生まれた馬を競

走から排除していること、遺伝子的悪影響の可能異性もあること、産業界や国際取引に与える影響が大きいこと、大多数のサラブレッド団体が禁止の継続を支持していること、血統の多様性が失われることが挙げられている。

我が国の競馬や生産者団体も、人工授精解禁には反対の意思統一をしている (JAIREのHPより)。

このような中においても、最近、乗馬を中心に、ウシなど他の畜種と同様、受精卵移植や人工授精、AIによる分娩管理、凍結精液の利用促進などの技術開発への取り組みや、そのための研究開発事業が始められている。

2-1 障がい者乗馬や在来馬の受精卵移植と人工授精

本事業は、国立大学法人帯広畜産大学が、平成29～令和元年度の3年間で取り組んだ事業（助成額72百万円）である（なお、令和2年度以降もさらに3年の事業に取り組んでいる）。

障がい者乗馬は、心身に障がいを持つ人のためのリハビリテーションとして、100年ほど前にイギリスで始まった。体のバランス感覚が向上し、高い視線で自分の周りの環境を把握できるなど、様々なメリットがあるとされている。

我が国でも帯広市などで障がい者乗馬への取り組みが行われているが、指導者や施設の不足のほか、障がい者乗馬に適した体高130～140cm程度のおとなしい性格の馬が不足しているという問題がある。

しかも、馬は季節繁殖性を有し、かつ妊娠期間が11ヶ月と長く、また、1分娩に1頭の子馬を出産するため、牛や豚などの家畜と比較すると生産効率が低い。

本事業ではおとなしいフランスの乗用種コネマラポニー種雄馬の凍結精液を利用し、ドナーとなる北海道和種雌馬に人工授精し、その雌馬の子宮から、受精卵を洗浄・回収し、同じ大きさの雌馬（レシピエント）の子宮に移植し、複数頭の生産を試みた。

その結果、2019年4月10日に、日本では24年ぶりとなる、受精卵移植による子馬が誕生した。

残った課題としては、発情が同期化された良好なレシピエントが必要であり、凍結保存が難しい現状においては、受精卵が得られたとしても、受精卵移植が失敗に終わることがあり、後継事業で研究が続けられている。

2-2 人工授精の普及定着

我が国の乗馬用の競技馬については生産頭数、生産技術とも欧米に劣後しているが、その理由の一つが、先述したように、人工授精や凍結精液、受精卵移植技術の研究の発展が遅れ、受胎率が低い水準にとどまっていることにある。

平成29年にフランスからの凍結精液の輸入が解禁されたことを受け、わが国も海外からのトップクラスの雄の精液を輸入し、凍結精液による人工授精や受精卵移植を行うことで、競技馬の改良を進めることができるようになった。

本事業では、（公社）日本馬事協会が実施主体となり、乗馬の生産や調教が盛んな遠野市に輸入精液の温度管理に必要な液体窒素タンクを設置し、子宮深部注入技術習得のための研修会を開催するとともに、フランスからの輸入精液の輸入と国内産牝馬への種付けにより、乗馬の用途ごとに基幹となる優秀な繁殖牝馬を3年間毎年生産する事業（助成額40百万円）を実施した。

2-3 AIカメラによる分娩監視

馬や牛は母や子が出産時の事故で死亡することが多く、畜産農家にとって事故による損失回避は重要な課題である。他方、分娩監視は、深夜に至るまで何度も畜舎を見回るといった過酷な労働を強いられる。このような分娩監視を省力化するため、これまでも様々な取り組みがなされてきた。たとえば、出張先や外出先、自宅から、夜間でも、複数同時、獣医師との情報共有、連絡等ができるような監視カメラを畜舎に設置し、自宅や事務所、獣医師のパソコンやテレビ、スマートフォンと接続するなどである。

また、膣温センサを用いた分娩時刻予知も

行われているが、温度センサを膣内留置することへの衛生面の懸念から、最近では、体表温の変化で分娩時刻を推定する機器が開発され、実用化されている。

本事業では、国立大学法人鹿児島大学が事業主体となり、平成30年度から令和2年度までの3年間、助成額1億1900万円で、馬房に熱検出カメラを設置し、撮影した動画で対象馬を追跡して行動量及び動線の変化を確認した。その結果、分娩日には、移動距離、加速度分散、平均速度が前日、前々日に比べて有意に上昇した。分娩時から1時間前までは、1から2時間前と比べて、移動距離等が上昇した。このようなデータを解析して、最終的に分娩時期を予測するプログラムを開発した。また、分娩時期を特定したのちに、飼養者等の携帯電話に連絡するシステムをあわせて開発した。

本事業は、データの積み重ね不足等が原因で、分娩の予測精度が低く、直ちに実用化につながることはなかったが、さらなる研究の積み重ねによる実用化の道が開けることが期待される。

3. 馬の多様な利活用

近年、馬の利活用が多角的な広がりを見せている。馬と子供や障がい者とのふれあいや福祉、教育、また、馬追い、流鏝馬といった観光、地域振興面での活用、さらには、草原の回復や林業における輸送手段としての活用などである。畜産振興事業では、このような取り組みや調査について助成を行っている。

3-1 被災地支援（馬とのふれあい）事業

平成23年3月11日に発生した東日本大震災

は、被災地の住民並びにその子供達にも大きな心の傷を負わせた。そこで、(公社)全国乗馬倶楽部振興協会では、被災地の住民や子供を明るく元気にするため、乗馬施設・教育機関・福祉団体等が連携して、東北や関東の乗馬施設が中心となって、平成23年から6年にわたり、被災した市民や子供たちを対象に馬とのふれあいを実施した。(なお現在では、全国乗馬倶楽部振興協会が、JRAからの交付金を直接受けて事業を実施している)

3-2 馬の多様な利活用推進検討事業

(公社)全国乗馬倶楽部振興協会では、平成26~28年度に、先述した多様な馬の利活用の状況や課題について、取りまとめて整理することで、それぞれの分野間での連携を図るとともに、将来的には、需要にあった馬の生産・供給ができる体制につなげるための事業を実施した。

具体的には、馬を用いた観光・地域振興、治療・ホースセラピー等各分野における活用状況に関する実態調査に取り組みとともに、各分野の関係者における情報交換を行い、馬事振興を図る上での課題・隘路があるのかを検討する事業を行った。

3-3 南部駒によるシバ草原の再生

公立大学法人岩手県立大学が、平成28年度~30年度に実施した事業である。

岩手県安比のシバ草原は1000年以上も草原として維持されてきたと考えられている。しかしながら近年、牛馬の放牧の停止により急速に森林化が進み、シバ草原は質的、量的に縮小している。他方、農耕馬は、農業機械の導入等によりその役割を終え減少しつつある。

本事業は、このような中で、農耕馬を放牧することでシバ草原の再生可能性を検討する

事業である。

今回、農耕馬を借用して森林化した草原に放牧したところ、シバの植被率を放牧地内で14%程度増やすことができた。

また、あわせて、農耕馬の利用継続に必要な収入源となりうるホーストレッキングの可能性を検討するため、ホーストレッキング及びガイドの育成研修を実施した。

また、本事業の後継事業として、平成31年度から令和2年度までの2年間、助成額2百万円で、安比高原のホーストレッキングの継続、農園での馬耕、公園での除草など馬の活動の場に関して様々な可能性が検討された。

なお、令和元年から2年においても、ほぼ同内容の事業を実施し、一定の成果が得られている。

3-4 在来馬等の里山での活用（馬搬）

（一社）馬搬振興会で、平成29年度～30年度に実施した事業である。

山林で伐採した木材を馬を使って運び出す馬搬は、無理に山を削るような作道を行うことなく木材を搬出することが可能で、また、機械を使わないためCO2を排出しない技術である。

しかしながら、昭和40年代より、林業でも機械化がすすみ、馬搬は衰退の一途を辿り、現在では、馬搬の技術者は全国でも数えるのみとなった。しかしながら、環境配慮の観点や、伝統的知識を活用した小規模林業技術の見直しへの関心が全国で高まり、馬搬を行いたいという個人や団体、地域が年々増加している。

このような中、本事業は、馬搬技術の継承と振興を図るため、馬搬に用いる在来馬の草地放牧や育成、調教（5頭）及び馬を取り扱う技術者（馬方）の育成（8名）を行うとともに、広く馬搬に関する国民の理解を得るためのシンポジウム（1回）と学習会（3回）を開催し、200名の参加を得た。

