

臨床レポート

管内一黒毛和種繁殖農家における 6年間の胚移植成績と産子販売成績について

金田義之 高橋博愛 佐藤千陽 渡邊一生 工藤 力 記野聡史 水野修司

要 約

受胎牛として交雑種（黒毛和種×ホルスタイン種， F_1 ）を導入し，積極的に2胚移植を実施している管内K農家における平成15年度から平成20年度までの6年間の胚移植成績，産子生産成績および産子販売成績について調査した．その結果， F_1 産子は黒毛和種産子と比較して出荷日齢が短縮するとともに出荷時体重が増加し，優れた哺育能力を有する受胎牛としての F_1 の有用性が示唆された．今後の課題として双子分娩時の事故率低減が挙げられる．

キーワード：黒毛和種繁殖農家，胚移植，受胎牛，交雑種， F_1

平成15年度から，人工授精と併せて，自家採胎した胚を黒毛和種および導入した交雑種（黒毛和種×ホルスタイン種， F_1 ）受胎牛に移植することにより，子牛生産を行っている管内K農家（平成21年7月において黒毛和種18頭， F_1 12頭を飼養）における平成20年度までの6年間の胚移植成績，産子生産成績および産子販売成績について調査し，受胎牛としての F_1 の利点と今後の課題について検討した．

材料および方法

受胎牛の発情同期化が必要な26頭については，腔内留置型プロジェステロン製剤（プロジェステロン1.9g，ファイザー）を10日間留置することにより実施し，除去時黄体が存在する場合にはPGF 2α 製剤（ジノプロスト25mg，ファイザー）

を併用した．胚移植は6年間の調査期間を通して同一の胚移植師がカスーガンを用いて行った．妊娠診断は移植後40～50日に直腸検査法により実施した．産子生産成績については当診療センターの胚移植台帳を，市場成績については全農いわて和牛市場上場牛名簿を用いて調査した．

結 果

胚移植成績：受胎率は平成15年度は38.5%（5/13頭）であったが，平成16年度以降の5年間は50%（6/12頭）から72.7%（8/11頭）で推移し，合計で57.3%（47/82頭）であった． F_1 の受胎率は62.3%（33/53頭），黒毛和種の受胎率は48.3%（14/29頭）であった．導入による F_1 受胎牛の増頭に伴い胚移植頭数は増加し，受胎牛のうち F_1 が占める割合は，平成15

表1 受胚牛別胚移植成績

	F ₁			黒毛和種		
	移植頭数	受胎頭数	受胎率(%)	移植頭数	受胎頭数	受胎率(%)
平成15年度	3	3	100.0	10	2	20.0
平成16年度	5	3	60.0	6	5	83.3
平成17年度	4	3	75.0	2	1	50.0
平成18年度	10	5	50.0	2	1	50.0
平成19年度	11	8	72.7	7	4	57.1
平成20年度	20	11	55.0	2	1	50.0
合計(平均)	53	33	(62.3)	29	14	(48.3)

表2 産子生産成績(平成15年4月～平成20年9月移植)

受胚牛	移植頭数 (A)	受胎頭数 (B)	受胎率	生産頭数 (C)	生産率	生後直死 (D)	早流産 (E)	事故率 (F)
F ₁	43	28 ¹⁾	65.1	30	69.8	1	3	11.8
黒毛和種	29	14	48.3	14	48.3	0	0	0
合計	72	42	58.3	44	61.1	1	3	8.3
全国(H17) ²⁾	58,098			16,155	27.8			

1) 28頭のうち2胚移植による受胎は21頭. うち双胎妊娠牛は6頭(28.6%).

2) (社)中央畜産会調べ[4]

受胎率(%)=(B/A)×100

生産率(%)=(C/A)×100

事故率(%)={ (D+E) / (C+D+E) } ×100

表3 産子の販売成績の比較(平成17年3月～平成21年7月)

	受胚牛	産子数 (頭)	出荷日齢 (日)	体重 (kg)	販売価格 (円)
去勢牛	F ₁	12	303±14	312±14	604,364±98,279
	黒毛和種	9	320±16	307±22	501,500±79,717
	平均値の差		-17	+5	+102,864
雌牛	F ₁	5	329±10	303±23	491,600±115,483
	黒毛和種	4	340±9	292±16	468,000±47,943
	平均値の差		-11	+11	+23,600

年度の23.1%(3/13頭)から平成20年度の90.9%(20/22頭)に増加した(表1).

産子生産成績:平成20年9月までに胚移植を実施した72頭のうち42頭が受胎し,44頭の産子を得た.このうち30頭を販売,5頭を後継牛として保留,9頭が育成中である.F₁受胚牛で受胎した28頭のうち21頭は2胚移植により受胎し,双胎妊娠牛は6頭(28.6%)であった.子牛生産率は61.1%,事故率は8.3%であった(表

2).

産子販売成績:去勢牛21頭,雌牛9頭を出荷し,岩手県平均価格と比較して,去勢牛でF₁産子は平均45,577円,黒毛和種産子は平均21,077円それぞれ高く,雌牛でF₁産子は平均62,110円,黒毛和種産子は平均37,131円それぞれ高かった.また,F₁産子は黒毛和種産子と比較して,去勢子牛の出荷日齢が平均17日短縮し,出荷時体重が平均5kg増加した.雌子牛においても

F₁産子は黒毛和種産子と比較して出荷日齢が平均11日短縮し、出荷時体重は平均11kg増加した。販売価格もF₁産子が黒毛和種産子より去勢で102,864円、雌で23,600円それぞれ高かった(表3)。

考 察

黒毛和種とホルスタイン種の交雑種F₁雌牛は、繁殖に供用されることなく直接肥育されることが多いが、黒毛和種よりも泌乳量が多く、哺育牛として優れた能力を有している [1]。青木はF₁の乳量および乳成分を測定し、それがホルスタイン種と黒毛和種の乳成分のほぼ中間値(乳脂肪4.3%、乳蛋白質3.2%、乳糖4.2%、SNF8.4%、日乳量12.7kg)となり、この乳成分と乳量から補助飼料なしでも単子哺育が十分でき、かつそれ以上の双子哺育が可能であるとしている [2]。K農家でも経産F₁には双子生産を期待して積極的に2胚移植を実施しているが、双胎の分娩時事故が多いことが課題であり、今後は超音波診断装置を利用した双胎妊娠診断を実施し、分娩監視の徹底を図ることにより事故率の低減を図る必要があると考えられる。また、子牛の発育は母牛の泌乳能力の影響を強く受け、2カ月齢以下の子牛の発育の差は80%以上哺乳量の差によって説明される [3] ことから、泌乳能力にすぐれたF₁を受胎牛として利用することにより、子牛の良好な増体を期待できると考えられる。実際、K農家においてF₁から得られた胚移植産子は黒毛和種から得られたそれより出荷日齢は短縮し、出荷時体重は増加し、販売価格も高値であった。F₁は泌乳能力のみならず、雑種強勢による強健性を有し、さらには比較的気性が穏やかな個体が多く、任意の複数頭の子牛に哺乳させることが可能な個体もある。したがって、泌乳量が足りない黒毛和種親子とF₁親子を同居させることにより、人工哺乳する必要がなくなり、省力化が期待できる。

K農家は自家採胚しているため、胚の生産費

を非常に低く抑えることができ(平成20年度で11,860円/個)、平成20年度には移植する胚はすべて自給可能となった。算出の詳細は省略するが、平成20年度の1頭受胎に要した経費は41,984円であり、平成15年度の62,872円から約2万円の低減が図られている。これは胚の自給率と受胎率の上昇によるものであり、今後の課題として、採胚成績および受胎率の向上による更なる経費削減が挙げられる。

K農家における6年間の採胚成績は平均総採胚数12.5±7.0個、平均正常胚数7.2±4.7個、平均正常胚率57.7±31.2%であるが、採取された正常胚数のばらつきは否めず、全ての供胚牛から安定して胚を生産することは難しい。そこで、当診療センターでは、農家が高額な採胚料を支払って採胚したものの、正常胚が回収できないというリスクを回避し、短期間に低コストでより多くの正常胚を得ることができるとの可能性がある経膈採卵(OPU; ovum pick up)・体外受精(IVF; *in vitro* fertilization)・体外胚生産(IVP; *in vitro* production)技術を、岩手大学農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センター 平田統一先生のご指導を頂いて平成21年9月より導入した。現在は高付加価値牛胚の安定供給を実現すべく、週2回、4頭/回のOPUを実施している。K農家においても11月26日に最初のOPUを実施し、採取した25個の卵子から、2個の正常胚を作出することができ、12月4日に新鮮胚移植を行った。採胚・胚移植技術は高度な複合技術ではあるが、高品質の胚を、確かな直腸検査技術を有する胚移植師が選定した受胎牛に、洗練された胚移植技術をもって基本に忠実に実施すれば、人工授精に劣らない受胎率・生産率を確保することが可能な技術体系はすでに確立している [4]。K農家は、最終的にはF₁を20頭まで増頭し、採胚・胚移植による稀少精液の有効利用、F₁の優れた泌乳能力を利用した黒毛和種子牛の低コスト生産および短期間における優良系統牛の選抜をさら

に進めていきたいという意欲に溢れており、困難を極める畜産経営の一助となるべく、当診療センターとしても日々技術の研鑽に努めていきたい。

引用文献

[1] 青木真理, 木村康二, 鈴木 修: 交雑種雌牛の親子放牧による双子哺育能力と栄養補給効果, 畜産草地研究所研究報告1, 1-7 (2002)

[2] 青木真理: 交雑種(黒毛和種×ホルスタイン種)雌牛による効率的な子牛生産に関する研究, 畜産草地研究所研究報告8, 11-55 (2008)

[3] 島田和宏, 居在家義昭, 鈴木 修: 黒毛和種繁殖雌牛の産乳・哺育に関する研究, 中国農業試験場研究報告12, 57-123 (1993)

[4] 高橋博人: 国内における牛胚移植技術の25年間の変遷, 日本胚移植雑誌30, 25-30 (2008)

文 献 抄 録

鳥および他のコロナウイルスと重症急性呼吸器症候群コロナウイルスとの関連性

Jackwood MW (ジョージア大学) Avian Dis, 50, 315-320 (2006)

2003年2月, 中国広東省で人の重症急性呼吸器症候群コロナウイルス(SARS-CoV)が出現し, 公衆衛生, 旅行および経済貿易に深刻な影響をもつ伝染病を引き起こした。コロナウイルスは世界中に分布する感染性の高いウイルスで, 幅広い遺伝的多様性を有し, 世代時間が短く, 変異率が高いためにコントロールが極めて困難となっている。コロナウイルスは呼吸器・腸管, 場合によっては肝臓や神経性の疾患を引き起こす。これまで知られていなかった大きなコロナウイルスのレゼルボアが動物の間に存在している。コロナウイルスは実験的にもまた野外においても, インフルエンザと同等の割合で遺伝変種と組換えをおこすことが示されているので, コロナウイルス間で起こるズーノーシスと宿主の変更が伝染病を誘発することは驚くことではない。

コロナウイルスの遺伝子配列データの解析によって, SARS-CoVは動物のレゼルボアから出現したことが示された。広東省およびその周辺の様々な動物から分離したコロナウイルスを検索した科学者たちは, SARS-CoVが

生体市場(生きた動物を売るマーケット)で見られる様々な哺乳動物からのSARS-CoVウイルスや鳥コロナウイルスを含む様々な異なるコロナウイルスとの共通点を持っていることを報告した。コウモリから分離されたSARS様コロナウイルスはSARS-CoVの先祖であると考えられているが, 動物のコロナウイルスとしてのゲノム配列を欠くことは, SARS-CoVの真の起源としての解明を妨げている。SARS-CoVの配列解析により, 3'末端構造遺伝子(スパイク糖タンパクを除く)が鳥類由来であるのに対して, 5'ポリメラーゼ遺伝子は哺乳類由来であることが明らかとなっている。宿主細胞接着ウイルス表面蛋白であるスパイク糖タンパクは, 組み換え事象によってもたらされる猫コロナウイルスと鳥コロナウイルスのモザイク配列になっていることが示された。ウイルス間の進化の関連性を解明するように設計された系統発生解析に基づくと, SARS-CoVは最新のGroup 2 コロナウイルスから分枝したと考えられており, また比較的急速に進化したことが示唆された。このことは, SARS-CoVがおそらく未だ動物のレゼルボアで循環したままであり, 瞬く間に出現する潜在性を持ち, 新しい伝染病の原因となることから重要となっている。

(岩手大学獣医病理学研究室)