

ET 技術を活用した乳用後継牛の効率的な生産と

若狭牛の増産技術の確立（第2報）

松本苑子・笹木教隆・川森庸博

要約 性判別精液（雌精液）の受胎率向上を目的に、雌精液を人工授精（AI）後、性判別受精卵（雌受精卵）を移植する追い移植と追跡調査を実施した。また、双子妊娠診断における Interferon-stimulated gene protein 15kDa（ISG15）の有効性について検討を行った。その結果、追い移植牛の受胎率は36.4%（12/33）となり、ET受胎率31.8%（107/337）や雌精液AI受胎率35.3%（12/34）に比べて受胎率が高い傾向であり、雌精液のAIにおいても追い移植は受胎率の向上に有効であった。単胎産子は全てAI由来のホルスタイン種（5/5）であった。双子妊娠率は16.7%（2/12）と高く、それに伴う事故リスクも高くなると考えられた。さらに、胚死滅・流産率は58.3%（7/12）であり、特に空胎日数が200日を超える長期不受胎牛は全ての妊娠牛で胚死滅・流産を起こしたためリスクが高いと推察された。追い移植実施牛のET時の血液検査を実施したところ、血中総コレステロールが受胎牛で有意に高く、不受胎牛はエネルギーが不足することにより受胎しなかった可能性が示唆された。ISG15の発現量による双子妊娠牛の摘発率は25.0%（双子妊娠診断頭数/双子妊娠頭数:1/4）であり、双子妊娠診断としては不適と考えられた。

キーワード：性判別精液，雌受精卵，追い移植，ISG15，双子，流産

諸言

近年、乳用牛の血統改良による高能力化に伴い、空胎日数の延長¹⁵⁾や受胎率の低下¹⁴⁾により全国的に後継牛の不足が問題となっている^{17) 18)}。

受胎率を改善する方法として、AIを行い、7日後黄体の反対側子宮角に受精卵移植（ET）を行う“追い移植”が報告されているものの、双子妊娠率増加に伴う死・流産率と事故率の増加が課題となっている⁶⁾。また、異性多胎の場合雌胎仔の約92%が不妊症（フリーマーチン）と報告されている¹⁸⁾。本研究では、乳用後継牛の効率的な生産と若狭牛の増産を目的とし、雌精液とフリーマーチン防止のために雌受精卵を併用した追い移植による生産技術の確立とそのリスク要因について調査を行った。本年度は昨年度より分析頭数を増やしたため追加報告を行うとともに、追い移植実施牛

の追跡調査について報告する。

また、双子分娩をあらかじめ予測することで事故率を低減させるため、双子診断についても検討を行った。双子を診断する方法としては超音波検査が挙げられるが、この方法は術者の手技によって左右される¹³⁾。妊娠を診断する妊娠マーカー候補の1つとしてISG15が挙げられる。ISG15は妊娠牛においてISG15 mRNA発現の上昇^{10) 22)}や、牛の子宮角へのInterferon- τ 投与によりISG15 mRNA発現の上昇が報告されている¹⁶⁾。これら報告より本研究では、双子妊娠牛は単子妊娠牛よりもISG15 mRNA発現が高いと仮説を立て、双子診断方法としてのISG15の有効性について検討を行った。本年度は昨年度より分析頭数を増やしたため追加報告を行う。

材料および方法

1 雌精液と雌受精卵を用いた追い移植試験

(1) 追い移植

農家にて飼養されたホルスタイン種経産牛 25 頭、未経産牛 1 頭を供試した。実施頭数はのべ 33 頭である。AI には農家が用いている雌精液を供試した。ET には、福井県畜産試験場管内の黒毛和種を供卵牛とした雌受精卵を供試した。AI に供した精液は茂晴花の雌精液（一般社団法人 家畜改良事業団、東京）を用いた。供卵牛に過剰排卵処置を行った後定時 AI を行い、AI 後 7 日目に採卵を行った¹⁶⁾。回収された桑実胚から拡張胚盤胞期胚を A, A', B, C, D の 5 段階で評価し、B ランク以上のものを移植可能卵と判定¹⁾し、プログラム凍結器（Peltier ET Freezer, 富士平工業株式会社、東京）を用いて凍結した。凍結液には 0.1% カナマイシン加 0.1M スクロース加 1.8M エチレングリコールを用いた¹¹⁾。

供試牛の発情確認を行った 12 時間後に AI (Day:0) を行い、6-8 日後に反対側子宮角に雌受精卵を移植 (ET) した。AI より 30 日以降に直腸検査、あるいは、超音波診断機を用いた検査にて妊娠鑑定を行った。

(2) 血液生化学検査

追い移植実施牛のうち 27 頭に ET 時血液検査を実施した。

血液検査はヘパリン入り真空採血管を用いて尾根部より採血後、氷温で運搬後直ちに血中アンモニア (NH₃) を測定した。その後、4°C, 3000rpm にて 15 分間遠心分離を行い、血漿中プロゲステロン (P4) および活性酸素 (d-ROMs) の測定、血液生化学検査を実施した。分析にはそれぞれ mini Vidas (シスメックス・バイオメリュー株式会社、東京)、フリーラジカル解析装置 FREE carpe diem (株式会社エル・エム・エス、東京) および富士ドライケム 7000V (富士フィルム株式会社、東京) を用いた。血液生化学検査は、グルコース (Glu)、グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ/アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (GOT/AST)、カルシウム (Ca)、リン (IP)、ア

ルブミン (ALB)、尿素窒素 (BUN)、総蛋白 (TP)、総コレステロール (T-chol) の 8 項目について実施した。

(3) 追跡調査

受胎牛に関しては分娩前約 30 日と分娩後に母牛の血液検査と母牛・子牛の分娩状況と分娩後 7 日目までの健康状態について聞き取り調査を実施した。また、子牛の品種と性別については目視での確認とした。不受胎牛に関しては追い移植実施後の受胎状況について聞き取り調査を行った。流産牛に関しては、流産発覚後は不受胎牛と同様の調査を行った。

t 検定により統計処理を実施した。

2 双子妊娠診断における ISG15 の検討

追い移植を行った 24 頭、黒毛和種受精卵を 1 卵移植した 1 頭、2 卵移植した 10 頭の計 35 頭を供試した。供試牛については発情 (Day:0) 後 30 日以降に直腸検査、あるいは、超音波診断機を用いた検査にて妊娠鑑定、および、双子妊娠判定を行った。その後、検査結果と以下の方法で定量した ISG15 の発現量と比較した。

発情より 18-24 日の間に 1 度 EDTA 入り真空採血管を用いて尾根部より採血し、氷温で運搬した。その後、Gifford et al.⁴⁾ の手順に準じて末梢白血球を採取し、分析まで -80 度で保存した。ISG15 の発現量も Gifford et al.⁴⁾ の手順に準じて Real-time PCR (CFX Connect™ Real-Time System, Bio-Rad, USA) にて定量を行った。アニーリング温度は 60°C、リファレンス遺伝子には Cyclophilin A (Cyc A) を用いた。

ISG15 のプライマーは、Accession no. NM_174366,

表 1 農家別追い移植、雌精液 AI および ET の成績比較

農家	追い移植頭数	受胎頭数	受胎率 (%)	ET受胎率 (%) [*]	雌精液AI受胎率 (%)
A	12	4	33.3	29.9(23/ 77)	0.0(0/ 5)
B	12	3	25.0	27.3(9/ 33)	未実施
C	6	2	33.3	32.5(27/ 83)	未実施
D	1	1	100.0	31.5(35/111)	31.8(7/22)
E	2	2	100.0	39.4(13/ 33)	71.4(5/ 7)
計	33	12	36.4	31.8(107/337)	35.3(12/34)

^{*}H27-29 年度の乳用経産牛へ凍結受精卵移植した受胎

配列は Forward (5' - GGTATCCGAGCTGAAGCAGTT-3'), Reverse (5' - ACCTCCCTGCTGTCAAGGT-3') を使用した⁴⁾。

定量解析には CFX Manager software ver.3.0 (Bio-Rad, USA) を用いた。

結 果

1 雌精液と雌受精卵を用いた追い移植試験

(1) 受胎成績

追い移植試験と受精卵移植と雌精液を用いた人工授精の農家別受胎率の比較を表1に示した。追い移植試験の平均受胎率は 36.4% (12/33) で、各農家の雌精液の AI 受胎率に比べ高い傾向にあり、追い移植実施農家の ET 平均受胎率 31.8% (107/337)、雌精液 AI 平均受胎率 35.3% (12/34) を上回った。

追い移植試験における分娩日から追い移植実施日までの平均日数別受胎率を表2に示した。100日未満では受胎率 80.0% (4/5)、100日以上200日未満では受胎率 33.3% (2/6)、200日以上300日未満では受胎率 40.0% (2/5)、300日以上では 20% (2/10) となった。

表2 最終分娩日より追い移植実施日までの日数と受胎率の比較

	最終分娩日-追い移植実施日の日数			
	100未満	100以上200未満	200以上300未満	300以上
実施頭数	5	6	5	10
受胎頭数	4	2	2	2
受胎率 (%)	80.0	33.3	40.0	20.0

未経産牛と不明牛を除く

表3 分娩状況と分娩産子

個体	単子/双子	分娩状況	産子
A	双子	流産(218日目)	ホル♀・クロ♀
B	単子	帝王切開	ホル♀
C	単子	自然	ホル♀
D	双子	胚死滅・流産	不明
E	単子	自然	ホル♀
F	単子	自然	ホル♀
G	単子	胚死滅・流産	不明
H	単子	胚死滅・流産	不明
I	単子	胚死滅・流産	不明
J	単子	胚死滅・流産	不明
K	単子	自然	ホル♀
L	単子	胚死滅・流産	不明

双子妊娠率は 16.7% (双子妊娠頭数/受胎頭数:2/12) であった。

(2) 追跡調査

受胎牛の分娩状況と分娩産子を表3に示した。自然分娩率は 33.3% (4/12)、流産率は 58.3% (7/12)、その他が 8.3% (1/12) となった。帝王切開については母牛外傷に起因するため、難産に起因する帝王切開とは異なる。本研究においては分娩時の事故は見られなかった。品種と性別が確認できた産子については AI 由来のホルスタイン種 85.7% (6/7)、ET 由来の黒毛和種 14.3% (1/7) であった。胚死滅・流産時期については、妊娠日数 30-60 日が 42.9% (3/7)、60 日以降が 57.1% (4/7) となり、うち1頭で69日目に発情回帰を確認、1頭で218日目に胎子を確認した。分娩後の母牛状況については、1頭が分娩後に低カルシウム血症を発症し、起立不能を呈した(起立不能牛)。飼養農家への経過概要の聞き取り結果を表4に示した。

流産牛について空胎日数と流産率の比較を表5に示した。空胎日数200日未満の受胎牛は流産率33.3%に対し200日以上の受胎牛は全て流産となった。流産発覚後の受胎状況を図1に示した。

追い移植において不受胎牛の追い移植後の受胎状況を図2に示した。受胎率 71.4% (10/14) で平均空胎日数は 329.3 日、廃用率 28.6% (4/14)、廃用理由は繁殖障害、乳質異常、疾病、不明であり、偏りは見られなかった。

表4 起立不能牛の経過概要

農家	低Ca血症が多く、3頭に1頭ほど発症
母牛	前回分娩時も同様に低Ca血症発症
Day 0	起立不能により治療開始
Day 7	起立
Day 8	食欲・元気有り 血乳と後肢にナックリングが見られる
その後	乳量が少なく、血乳が出続けるため廃用

表5 空胎日数と流産率の比較

	空胎日数		
	200未満	200以上300未満	300以上
受胎頭数	6	2	2
流産	2	2	2
流産率 (%)	33.3	100.0	100.0

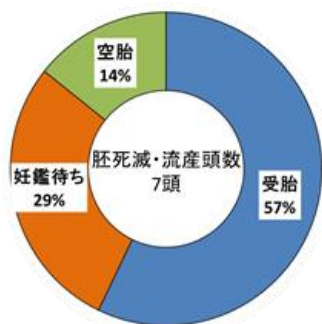


図 1 流産牛のその後 ※2018年12月時点

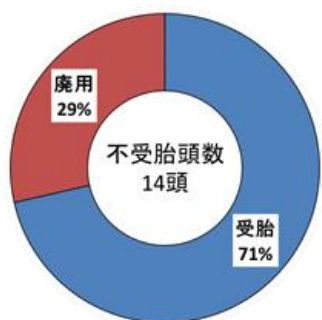


図 2 不受胎牛のその後 ※2018年12月時点

(3) 血液検査

受胎牛と不受胎牛で ET 時の血液検査結果の比較を表 6 に示した。Tchol について受胎牛が不受胎牛より有意に高かった。他の項目について有意差はなかった。

分娩前後の血液検査結果を表 7 に示した。分娩前の血液検査では Ca/IP 比において自然分娩牛と起立不能牛に有意差が見られた。

2 双子妊娠診断における ISG15 の検討

超音波検査,あるいは直腸検査より双子妊娠牛 4 頭, 単子妊娠牛 8 頭, 不受胎牛 24 頭であった。

小林ら¹²⁾の報告をもとに妊娠判定の基準値を 1 に設定し, 発現量が 1 以上の個体を受胎牛と診断した。双子判定の基準値を 1.5 に設定し, 発現量が 1.5 以上の個体を双子妊娠牛と診断した。受胎牛の摘発率は 33.3% (受胎診断頭数/受胎頭数:4/12), 不受胎牛の摘発率は 70.8% (不受胎診断頭数/不受胎頭数:17/24), 双子妊娠牛の摘発率は 25.0% (双子妊娠診断頭数/双子妊娠頭数:1/4) となった。

表 6 ET 時血液検査の受胎牛と不受胎牛の比較

項目	受胎牛 (N=8)	不受胎牛 (N=19)
NH3 (µg/dl)	32.6 ± 5.8 *1	33.8 ± 3.6 *2
GOT/AST (IU/L)	86.5 ± 8.0	86.7 ± 5.2
BUN (mg/dl)	9.0 ± 1.3	10.6 ± 0.9
Ca (mg/dl)	10.2 ± 0.2	10.0 ± 0.1
IP (mg/dl)	6.2 ± 0.4	6.3 ± 0.3
ALB (g/dl)	3.5 ± 0.1	3.6 ± 0.1
TP (g/dl)	7.6 ± 0.3	7.8 ± 0.2
Glu (mg/dl)	71.8 ± 4.0	66.6 ± 2.6
T-chol (mg/dl)	245.9 ± 18.4 a	192.5 ± 11.9 b
P4 (ng/dl)	7.8 ± 1.7	4.1 ± 1.1
d-ROMs (U)	111.1 ± 10.2	106.2 ± 6.6
Ca/IP比	1.7 ± 0.1	1.6 ± 0.1

平均±標準誤差

*1 N=7

*2 N=18

異符号間で有意差あり (P<0.05)

表 7 分娩前後の血液検査結果の比較

項目	分娩前		分娩後
	正常 (N=3)	起立不能* (N=1)	正常 (N=2)
NH3 (µg/dl)	71.7 ± 31.6	49	33.0 ± 7.0
GOT/AST (IU/L)	60.3 ± 3.8	50	96.5 ± 2.5
BUN (mg/dl)	8.3 ± 4.2	10.6	9.1 ± 1.7
Ca (mg/dl)	9.3 ± 0.2	9.4	9.6 ± 0.3
IP (mg/dl)	8.3 ± 0.6	5.4	6.5 ± 0.1
ALB (g/dl)	3.5 ± 0.1	3.8	3.8 ± 0.2
TP (g/dl)	7.0 ± 0.1	7.4	6.8 ± 0.0
Glu (mg/dl)	65.3 ± 2.6	62	47.0 ± 14.0
T-chol (mg/dl)	138.0 ± 36.7	84	154.0 ± 7.0
P4 (ng/dl)	10.1 ± 1.2	207	
d-ROMs (U)	94.3 ± 4.1	93	102.5 ± 3.5
Ca/IP比	1.1 ± 0.1 a	1.74 b	1.5 ± 0.0

*分娩後に起立不能を呈し, 低カルシウム血症と診断された個体

異符号間で有意差あり (P<0.05)

考 察

昨年度と同様に, 追い移植の受胎率は 36.4% (12/33) と, 雌精液を用いた AI の 35.3% (12/34) や ET の 31.8% (107/337) に比べて受胎率は高い傾向にあった。ホルスタイン種のリピートブリーダーに対して追い移植を実施した場合, ET 受胎率が経産牛 20%, 未経産牛 30%に対して追い移植受胎率が経産牛 42%, 未経産牛 49%と受胎率の向上が報告されている³⁾。

福井県の乳用牛における分娩間隔は 472 日であり¹⁵⁾, 空胎日数は 192 日 (分娩間隔-妊娠日数 280 日) である。今回, 福井県の平均空胎日数を超え

る 200 日以上長期不受胎牛であっても、分娩日から追い移植実施日までの平均日数 300 日未満で 40%、300 日以上で 20%の受胎率となった。

そのため、雌精液を用いた追い移植においても無選別精液を用いた追い移植より効果は低いものの、リピートブリーダー牛の受胎率が向上する可能性が示唆された。

昨年度と同様に、ET 時血液検査において T-choI が不受胎牛に比べて受胎牛が高かった。コレステロールは栄養状態や肝機能障害の指標⁹⁾で摂取エネルギーと強い正の相関があり⁸⁾、繁殖成績⁷⁾や分娩後発情回帰²³⁾への影響が報告されている。そのため、追い移植牛を実施しても不受胎であった牛は栄養状態の悪化、特にエネルギーの不足が示唆された。さらに、追跡調査結果より不受胎牛の平均空胎日数は 329.3 日と福井県の平均空胎日数より 100 日以上延長しているため、不受胎牛は早急な飼養管理の見直しが必要と推察された。

ホルスタイン種の流産率は一胚移植 8.5% (27/316)、二胚移植 13.5% (7/52)、追い移植 3.2% (1/31) と報告²¹⁾されている。今回、流産率 58.3% (7/12) と報告よりも高い結果となった。空胎日数 200 日未満の受胎牛は流産率 33.3%に対し 200 日以上受胎牛は全て流産となったため、特に空胎日数 200 日を超える長期不受胎牛について流産リスクは高いと考えられる。

本研究においては分娩時の事故は見られなかったものの、多胎妊娠牛は単胎妊娠牛に比べて分娩事故率が上昇することが報告されている¹⁹⁾。また、過去に追い移植の双子妊娠率 17%とともに死産率 19%と人工授精の 5%および 10%に比べて上昇⁶⁾が報告されている。県内においても農家 5 戸への聞き取り調査によって AI、あるいは、ET のみ実施した際の双子分娩率は 10%未満であった。本研究の双子妊娠率は 16.7% (2/12) であったため双子妊娠によるリスクは過去の報告と同様に増加すると推察された。

無判別精液を利用した追い移植では AI 由来産子 62.5% (10/16)、ET 由来産子 37.5% (6/16) と報告されている⁵⁾。本研究では、AI 由来のホルスタイン種 85.7% (6/7)、ET 由来の黒毛和種 14.3%

(1/7) であり、報告よりも AI 由来産子が多い結果となった。

これらの結果より、雌精液を用いた AI よりも受胎率が高く、全ての分娩牛産子に雌のホルスタイン種が含まれていたことから、乳用後継牛の生産技術として雌精液と雌受精卵を用いた追い移植は有効ではないかと考えられた。しかし、リスクとして長期不受胎牛の流産リスクと双子妊娠による分娩リスクが増大すると考えられ、実施にあたっては注意が必要である。

今回、起立不能牛の血液検査では自然分娩牛に比べて起立不能牛の Ca/IP 比が有意に高かった。Ca と IP では有意差は見られなかったものの猪熊ら⁸⁾によると IP の正常範囲は 5.6-6.5mg/dl であり、自然分娩牛の IP において高い傾向が見られた。高 IP 血症は繁殖障害牛群でしばしば見られる⁹⁾ものの、ET 時の IP 値は受胎牛・不受胎牛ともに同等程度、かつ、正常範囲内である (表 6) ため今回においては受胎後の飼養管理に起因すると考えられる。起立不能牛の原因解明には至らなかった。しかし、低カルシウム血症の発症頻度が高い農家、かつ、前回分娩時においても発症した 8 歳以上の牛であったことから追い移植と低カルシウム血症に関連はないと考えられ、本研究においては追い移植による周産期疾病の増加は見られなかった。

ISG15 mRNA 発現と P4 濃度を組み合わせた受胎牛の摘発率は 78.6%、不受胎牛の摘発率 81.3% と報告されている¹²⁾。本研究の結果より、受胎牛の摘発率は 33.3% (4/12)、不受胎牛の摘発率は 70.8% (17/24) と ISG15 mRNA 発現と P4 濃度を組み合わせた報告より低い結果となった。そのため、妊娠診断においても ISG15 mRNA 発現量測定のみよりも P4 と組み合わせることが必要と推察された。双子妊娠牛の摘発率は 25.0% (1/4) となり、昨年度と同様に、ISG15 は双子妊娠診断には適していないと考えられた。

文 献

- 1) 社団法人 日本家畜人工授精師協会, 家畜人工授精講習会テキスト (家畜受精卵移植編),

- 3:158-176, 東京, 2000
- 2) 社団法人 日本家畜人工授精師協会・社団法人 家畜改良事業団. 家畜人工授精講習会テキスト (家畜体内受精卵・家畜体外受精卵移植編), 3:65-109, 東京, 2010
 - 3) 堂地修, リピートブリーダー対策としての胚移植の利用. 家畜診療, 58-2:77-84, 2011
 - 4) Gifford CA・Racicot K・Clark DS・Austin KJ・Hansen TR・Lucy MC・Davies CJ・Ott TL, Regulation of Interferon-Stimulated Genes in Peripheral Blood Leukocytes in Pregnant and Bred, Nonpregnant Dairy Cows, J. Dairy Sci., 90:274-280, 2007
 - 5) 浜野晴三, 長期不受胎牛対策としての追い移植の効果 (4), LIAJ News, 155:6-8, 2015
 - 6) 平山博樹・陰山聡一・森安悟・南橋昭・原仁, 追い移植による乳牛の長期不受胎対策の効果検証, 平成 24 年度成績概要書, 5101-214611, 2012
 - 7) 生田健太郎・小嶋睦・山口悦司・香川裕一, 乳牛における代謝プロファイルテストと繁殖状況, 兵庫県農業技術センター研究報告 [畜産編], 32:41-48, 1996
 - 8) 猪熊壽・北川均・内藤善久, 獣医内科学 大動物編, 2:362, 文永堂出版株式会社, 東京, 2014
 - 9) 木田克弥, 代謝プロファイルテストから見た乳牛の繁殖障害, 牧草と園芸, 50 (3) :1-5, 雪印種苗株式会社, 北海道, 2002
 - 10) Kizaki K・Shichijo-Kizaki A・Furusawa T・Takahashi T・Hosoe M・Hashizume K, Differential neutrophil gene expression in early bovine pregnancy, Reproductive Biology and Endocrinology, 11:6, 2013
 - 11) 小林崇之・竹内隆泰・近藤守人, ドライタイプ ET フリーザーを用いた胚凍結におけるエチレングリコールの濃度とシュークロースの添加および冷却速度の違いが生存率と孵化率に及ぼす影響, 福井県畜産試験場研究報告, 24:5-8, 2011
 - 12) 小林崇之・堀川明彦・近藤守人, 黄体ホルモン製剤を活用した牛受胎率向上技術の確立, 福井県畜産試験場研究報告, 27:7-12, 2014
 - 13) 日下知加久, 複数獣医師による携帯型超音波診断器を用いた牛の繁殖検診と効率的な稼働方法の取り組み, 家畜診療, 58(5), 2011
 - 14) 一般社団法人 家畜改良事業団, 平成 26 年受胎調査成績, 5-46, 群馬, 2016
 - 15) 一般社団法人 家畜改良事業団, 乳用牛群能力検定成績速報, 平成 28 年度, 乳用牛群検定全国協議会, 2017
 - 16) Matsuyama S・Kojima T・Kato S・Kimura K, Relationship between quantity of IFNT estimated by IFN-stimulated gene expression in peripheral blood mononuclear cells and bovine embryonic mortality after AI or ET, Reproductive Biology and Endocrinology, 10:21, 2012
 - 17) 農林水産省, 平成 26 年 10 月 乳用牛ベストパフォーマンス実現会議資料 資料 4, 2014
 - 18) 農林水産省生産局畜産部, 平成 30 年 3 月 畜産・酪農をめぐる情勢, 2018
 - 19) 三宅陽一・三好憲一・森谷浩明・松井基純・羽田真悟, 乳用雌牛における単胎および多胎分娩事故率に関する調査結果, 産業動物臨床医誌, 1:5-9, 2010
 - 20) 中尾敏彦・津曲茂久・片桐成二 編, 獣医繁殖学, 4:306-307, 文永堂, 東京, 2012
 - 21) 関沢文夫・斉藤光男・久利生正邦・飛田府宣・荒井徹・中原達夫, 研究短報 牛胚移植後の流産発生状況, Journal of Reproduction and Development, 42:j25-j27, 1996
 - 22) Shirasuna K・Matsumoto H・Kobayashi E・Nitta A・Haneda S・Matsui M・Kawashima C・Kida K・Shimizu T・Miyamoto A, Upregulation of Interferon-stimulated Genes and Interleukin-10 in Peripheral Blood Immune Cells During Early Pregnancy in Daily Cows, J.Reprod.Dev., 58:84-90, 2012
 - 23) 竹内隆泰・田中健・笹木教隆, 乳牛の繁殖機能診断技術の確立—分娩後の発情回帰と性ホルモン・血液性状との関係—, 福井県畜産試験場研究報告, 22:10-14, 2009

The efficient production of Dairy cattle and Wakasagyu (Japanese black) using embryo transfer (ET)

Sonoko MATSUMOTO, Kiyotaka SASAKI, Nobuhiro KAWAMORI
Fukui Prefectural Livestock Experiment Station

Abstract

We transferred female embryo to the opposite uterine horn of corpus luteum following to artificial insemination using sexed sperm to dairy cattle (ET after AI) and surveyed the risk of it. The availability of Interferon-stimulated gene protein 15kDa (ISG15) for pregnancy diagnosis for twins was also examined. For the results, the fertility of ET after AI was 36.4% (12/33 cattle) and, was higher than the fertility of AI using sexed sperm (35.3% , 12/34 cattle) and ET (31.8%, 107/337 cattle) . All the calves of singles were Holstein Friesian from AI; therefore it could be said that ET after AI could be one of effective method to improve fertility rate and product Dairy cattle. However, it had the high delivery risk due to the high rate of twins. In addition, there were the high rates of embryonic mortality and abortion, especially when cow had the non-pregnant period over 200 days. The total cholesterol of the fertilized cattle was significant higher than the unfertilized; therefore it could be said that the shortage of calorie caused the lower fertility rate. The expression level of ISG15 indicated 25.0% of twin predictive rate (twin predicted / twin pregnancy: 1/4 cattle) and it might be that this low twin predictive rate showed the determination of ISG15 could not be used for prediction of twins.

Keyword: sexed sperm, Female embryo, ET after AI, ISG15, twin, abortion