

4 ET チャレンジ 50 をめざして～牛受精卵移植において共存卵胞が受胎率に与える影響  
 福井県家畜保健衛生所 小林崇之 山崎俊雄

はじめに

当所では、ブランド牛「若狭牛」の生産振興を目的に乳用牛を活用した和牛受精卵移植(ET)に取り組んでいる。受胎率の安定・向上を図るため、県内の関係機関の担当者が年に数回集まり、ET 検討会を開催している。これまでに受卵牛側の要因として、黄体サイズ、発情確認の有無[1]、粘液性状 [1]、および共存卵胞の有無 [1]、黄体突起の有無などを、また受精側の要因として、ステージ [1, 2]、ランク [1, 2]、凍結方法 [2] および採卵方法 [3] など、術者側の要因として移植延べ頭数 [1] および移植器の違い [1] などについて検討を重ね受胎率向上に向け取り組んできた (図 1)。



図1 受胎率向上のため様々な要因を検討

その結果、当所の ET 受胎率は年度により多少のばらつきがあるものの、近年は 40%前後で推移しており、農林水産省が掲げる目標数値である ET チャレンジ 50 (年間成績が受胎頭数 50 頭以上、受胎率 50%以上) までもう少しというところまで安定している (図 2)。

最近の報告で、人工授精後の第 1 卵胞波の主席卵胞と黄体の同一卵巣内での共存は受胎率を低下させるとある [4]。これは、共存卵胞が局所的に子宮角に影響を及ぼしている可能性を示唆している。これまで ET 受胎率と共存卵胞の有無は関係がないとされてきたが、ET 実施時の共存卵胞が受胎率に与える影響を再度検討し受胎率向上に取り組んだので、その概要を報告する。

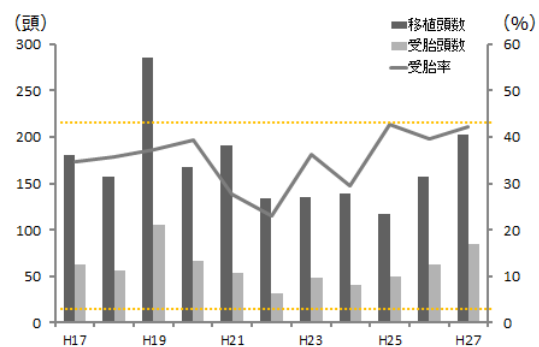


図2 ET受胎率の推移

ET 時の黄体・卵胞の動き

牛は、発情周期中に卵胞の発育・退行を 2～3 回繰り返す (卵胞波)。ET 当日 (発情後 7 日目前後) には、黄体と第 1 卵胞波の卵胞がどちらかの卵巣に存在している。ET 時の卵胞の存在パターンは、卵胞が黄体と反対側の卵巣に存在する非共存型と卵胞が黄体と同じ卵巣に存在する共存型に分類され、共存型の卵胞を共存卵胞といわれている。ET を実施する場合、非共存型および共存型は共に黄体側に受精卵を注入するが、共存卵胞が局所的に作

用し、受精卵の発育や子宮内膜に何らかの影響を及ぼすと考えられると、共存卵胞の存在が受胎率を左右する要因となると考えられる（図3）。

## 調査 I

### ET における卵胞の影響調査

#### 材料及び方法

調査期間は平成 28 年 4 月から平成 29 年 3 月までで、管内酪農家の乳用牛 129 頭(経産 110 頭・未経産 19 頭)を用いた。移植に供した受精卵は、耐凍剤として 10%エチレングリコールに 0.1M シュークローズを添加した溶媒を用い、ダイレクト法で凍結し、移植は 6 秒エアソーイング後 30℃の温湯で直接融解後 YT ガンを用いて実施した。調査区分として、移植当日の直腸検査で 1cm 以上の卵胞が確認でき、その卵胞が黄体側の卵巣に存在した牛を共存区、卵胞が確認できその卵胞が非黄体側の卵巣に存在した牛を非共存区、卵胞が確認できなかった牛をなし区と区分し、各区とも直径 1cm 以上の黄体が確認でき、移植可能と判断した牛に移植を実施した（図 4）。

#### 結果

経産牛と未経産牛の受胎率を図 5 に示した。経産牛の受胎率は、共存区 30.8%、非共存区 45.5%、なし区 38.7%の合計 38.2%であった。有意差は認められなかったが、非共存区が最も高い傾向にあり、共存卵胞が受胎に何らかの影響を及ぼしていると考えられた。未経産牛の受胎率は、共存区 75.0%、非共存区 80.0%、なし区 60.0%の合計 68.4%であった。いずれの区も受胎率が 50%以上と高い傾向にあったことから、共存卵胞の影響は少ないと考えられた。以上のことから、平成 29 年 4 月以降の経産牛の選定基準に卵胞の位置を加え、受胎率向上について検討することとした。

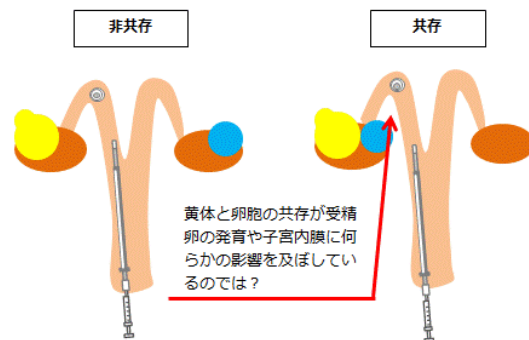


図3 黄体・卵胞の影響

表 1 材料及び方法（調査 I）

調査項目	: ETにおける卵胞の影響調査
調査期間	: H28.4~H29.3(12か月)
供試牛	: 乳用牛129頭（経産110頭、未経産19頭）
凍結方法	: 10%EG+0.1MSu ダイレクト法
移植器	: YTガン
調査区分	

区	卵胞		黄体	
	1cm以上	位置	1cm以上	1cm以下
共存	あり	黄体側	○	×
非共存	あり	非黄体側	○	×
なし	なし	-	○	×

移植可能と判断した牛に移植を実施。

表 2 結果（調査 I）

区	移植頭数	受胎頭数	受胎率 (%)
共存	26	8	30.8
非共存	22	10	45.5
なし	62	24	38.7
合計	110	42	38.2

区	移植頭数	受胎頭数	受胎率 (%)
共存	4	3	75.0
非共存	5	4	80.0
なし	10	6	60.0
合計	19	13	68.4

## 調査Ⅱ

### 新しい選定基準の受胎率改善効果

#### 材料及び方法

調査期間は平成 29 年 4 月から平成 29 年 12 月で、管内酪農家の乳用牛 64 頭(経産牛 54 頭・未経産牛 10 頭)を用いた。移植当日の直腸検査で 1cm 以上の卵胞が確認でき、その卵胞が黄体側の卵巣に存在した牛を共存区、卵胞が確認できその卵胞が非黄体側の卵巣に存在した牛を非共存区、卵胞が確認できなかった牛をなし区と区分し、共存区は黄体サイズが直径 2cm 以上、非共存区は 1cm 以上、なし区は 1cm 以上の黄体が確認できた牛で移植可能と判断し、移植を実施した(図 6)。

#### 結果

各区の受胎率を図 7 に示した。経産牛の受胎率は、共存区 75.0%、非共存区 50.0%、なし区 46.7%で合計 53.1%であった。未経産牛の受胎率は、共存区 77.5%、非共存区 100%、なし区 66.7%で合計 80.0%であった。

#### まとめおよび考察

三浦らは、人工授精後の第一卵胞波の主席卵胞が黄体と同じ卵巣に存在した場合、受胎率が低下すると報告している [4]。これまで、ET における受胎と共存卵胞の有無は関係がないとされてきたが、今回の調査で共存卵胞が黄体側卵巣、非黄体側卵巣で受胎率を比較したところ、共存卵胞が黄体側にある牛で受胎率が低い傾向にあったことから、人工授精と同様に共存卵胞が受胎に何らかの影響を与えていることが考えられた。しかし、共存卵胞が存在しても黄体が直径 2cm 以上の牛では、受胎率が 75.0%と高かった。金子らは、黄体組織面積の大きさと血中プロゲステロン濃度は比例すると報告している [5]。今回の調査でも、黄体直径が 2cm 以上で血中プロゲステロン濃度が高いと推察される牛では、共存卵胞の影響は少ないと考えられた。これらのことから受精卵の選定には、黄体だけでなく卵胞の局所的な影響も考慮し、卵胞の存在場所も選定基準の一つとして組み入れる必要があると考えられる。

共存卵胞が確認できなかった牛での受胎率がやや低い傾向にあった。倉田らは、触診法と超音波画像診断法で卵巣の所見を比較したところ、触診において卵胞なしと判断したが、超音波画像診断法で卵胞ありと診断された割合は 61.9%としている [6]。今回の試験では、

表 3 材料及び方法(調査Ⅱ)

調査項目 : 新しい選定基準の受胎率改善効果  
 調査期間 : H29.4~H29.12  
 供試牛 : 乳用牛64頭(経産54頭、未経産10頭)  
 凍結方法 : 10%EG+0.1MSu ダイレクト法  
 移植器 : YTガン  
 選定基準 :

区	卵胞		黄体		
	確認	位置	Aランク 2cm以上	Bランク 2~1cm	Cランク 1cm以下
共存	あり	黄体側	○	×	×
非共存	あり	非黄体側	○	○	×
なし	なし	—	○	○	×

移植可能と判断した牛に移植を実施

表 4 結果(調査Ⅱ)

経産牛				
区	移植頭数	受胎頭数	不明	受胎率(%)
共存	9	6	1	75.0
非共存	30	13	4	50.0
なし	15	7	0	46.7
合計	54	26	5	53.1
未経産牛				
区	移植頭数	受胎頭数	不明	受胎率(%)
共存	4	3	0	77.5
非共存	3	3	0	100
なし	3	2	0	66.7
合計	10	8	0	80.0

すべて直腸検査で卵巣を触診しており、直腸検査では確認できなかった卵胞が存在していた可能性があった。今後は直腸検査だけでなく超音波診断装置の活用も考えていく必要があると考える。未経産牛の受胎率は、いずれの区も高く共存卵胞の影響は少ないと考えられた。近年の経産牛は、改良が進み乳量の増加に伴い肝臓への血流量が増加し、ホルモン濃度が全般的に低いとされている [7, 8]。未経産牛は、乳を出さないことから、経産牛と比較して黄体サイズが小さくても

十分なホルモン濃度を維持していたためと考えられた。今回の取り組みによって、移植基準を見直すことで不受胎の可能性が高い牛を効率的に除外できたと考えられた。

今回の取り組みで、平成 29 年度の当所の ET 成績は「受胎率 51.7%、受胎頭数 45 頭」と大きく改善することができ、順調にいけば ET チャレンジ 50 を達成する見込みである。

#### 引用文献

- [1] 横田昌己ら：管内における牛受精卵移植の受胎要因の検討、平成 25 年福井県畜産技術業績発表会集録
- [2] 横田昌己ら：若狭牛増産のための牛受精卵の回収及び移植方法の変更とその移植成績、平成 27 年福井県畜産技術業績発表会集録
- [3] 横田昌己ら：嶺北管内における牛受精卵移植の受胎要因の検討（第 2 報）、平成 26 年畜産技術業績発表会集録
- [4] 三浦亮太郎：ウシの受胎性に関する人工授精後の第 1 卵胞波主席卵胞と黄体の位置関係、第 37 回動物臨床医学会（2016）
- [5] 金子一幸ら：超音波画像診断装置によるホルスタイン種乳牛における黄体機能の評価、日獣会誌、57. 431-434（2004）
- [6] 倉田佳洋ら：卵巣、子宮外陰部所見と受胎率の関係に関する調査、奈良県畜産技術センター研究報告、(39) 19-28. 2015
- [7] 砂川政広：把握困難な繁殖停滞の 2.3 の原因、LIAJ News No. 159
- [8] 平子誠ら：乳牛の繁殖性低下の現状と子宮環境、日本家畜臨床感染症研究会誌 6 巻 3 号 2011

#### 表 5 まとめおよび考察

- 経産牛における受胎率は、38.2%から**53.1%**と改善。

共存卵胞があっても黄体が2cm以上であれば影響は少ない  
受胎には、黄体だけでなく卵胞の局所的な影響も関与  
卵胞の存在を考慮した受胎牛の選定が重要

- なし区を受胎率がやや低い（46.7%）傾向。

直腸検査では確認できなかった卵胞が存在した可能性があることから  
今後は超音波診断装置の活用も視野

- 未経産牛の受胎率は、どの区も高く共存卵胞の影響は少ない

- 移植時の判定基準を見直すことで不受胎の可能性が高い牛を効率的に除外できた。