

連載

第24回

牛胚の子宮内移行

ジェネティクス北海道 顧問 **高橋 芳幸** たかはし よしゆき
 昭和50年 北海道大学大学院獣医学研究科修士課程修了、
 農林省畜産局採用(農林技官)
 昭和51年 農林省日高種畜牧場勤務
 昭和58年 北海道大学獣医学部・助教授
 昭和61年 獣医学博士(北海道大学)
 平成10年 北海道大学大学院獣医学研究科・教授
 平成24年 北海道大学特任教授、名誉教授
 平成25年 現職

豚、犬、猫などの多胎動物では、排卵された側の卵管で受精した胚は、左右の子宮角の数ができるだけ均等に着床するように、胚の数が多き子宮角から少ない子宮角に移動する現象(子宮内移行)が高い確率で見られる。

一方単胎の牛では、胚が子宮体を経由して反対側の子宮に移動して着床する子宮内移行は稀な現象である(図1)。しかし、2個の卵があるいは1卵性双子、2個の胚の移植、人工授精を施した牛への胚移植(追い移植)による双子妊娠の場合、片方の胚が反対側の子宮角に移動して、左右の子宮角に1個ずつ着床する(図1)ことが知られているものの、その頻度や胚の子宮内移行時期などの情報は少ない。

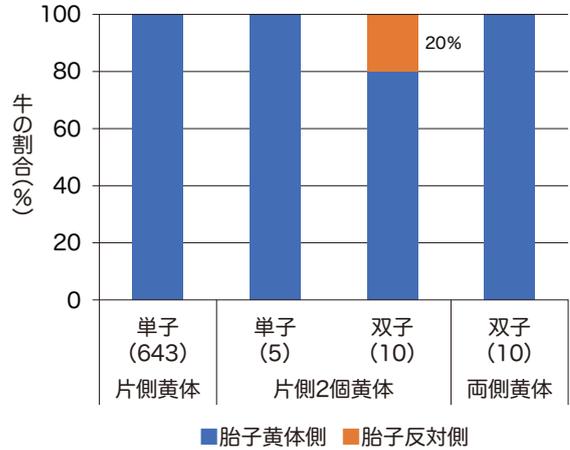


図2:屠畜場で採取した牛の妊娠子宮における胎子の存在部位
 Scanlon PF (1972)のデータをもとに作図
 ()内の数値は検査した妊娠牛の頭数

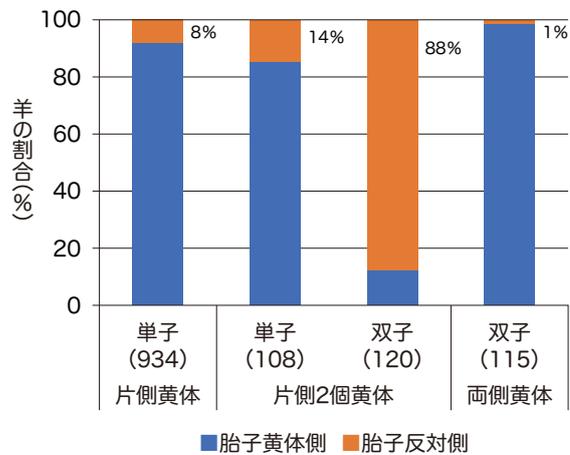


図3:屠畜場で採取した羊の妊娠子宮における胎子の存在部位
 Scanlon PF (1972)のデータをもとに作図
 ()内の数値は検査した妊娠羊の頭数

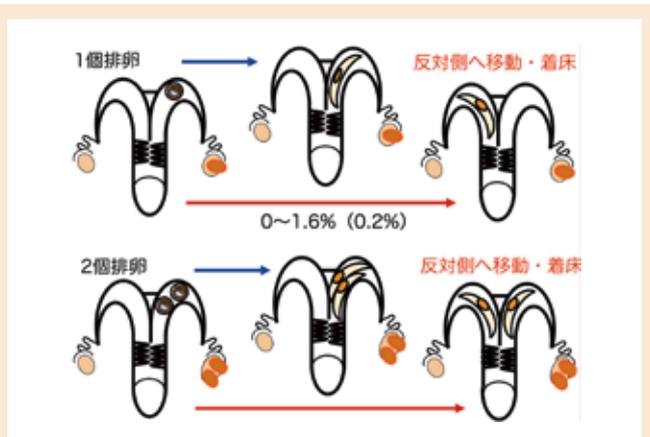


図1:牛胚の子宮内移行のようす
 1個排卵での子宮内移行の数値は、屠畜場で採取した生殖器の検査 (Boyd JD et al, 1944; Perkins JR et al, 1954; Scanlon PF, 1972; Borges GBO et al, 2017)結果の合計

1.屠畜場で採取した生殖器で観察された牛胚と羊胚の子宮内移行

牛と羊の生殖器(品種不明)を検査した報告では、牛の妊娠子宮(推定妊娠40~120日)のうち片側の卵巣に黄体2個で双子妊娠の10頭中2頭と1卵性双子の1頭で、黄体側と反対側に胎子が存在する子宮内移行が観察されている(図2)。

一方、双子出産の多い羊の妊娠子宮では、黄体1個の単子と黄体2個の単子でも、胚の子宮内移行が10%前後認められている。さらに、片側2個黄体で双子妊娠の子宮では、約90%が左右両側に胎子が存在し、胚の子宮内移行が生理的とも言える確率で発生している(図3)。

2.牛の胚移植における胚の子宮内移行

1個の胚を黄体側に移植した場合の胚の子宮内移行発生率は、人工授精時と同様に低い数値(4%)であるが、黄体の反対側に移植した場合(例数は少ないが)、高い数値である(図4)。

2個の胚を黄体側に移植あるいは追い移植した双子妊娠の場合、片方の胚が反対側の子宮角に移動して左右両側の子宮角に胚が存在する子宮内移行の発生率(47%、39%)は、黄体側移植の単子妊娠の場合の発生率(約10%)に比べ、高い値になっている。さらに、黄体の反対側へ移植しても(例数は少ないが)、子宮内移行発生率が高い数値になっている(図5)。

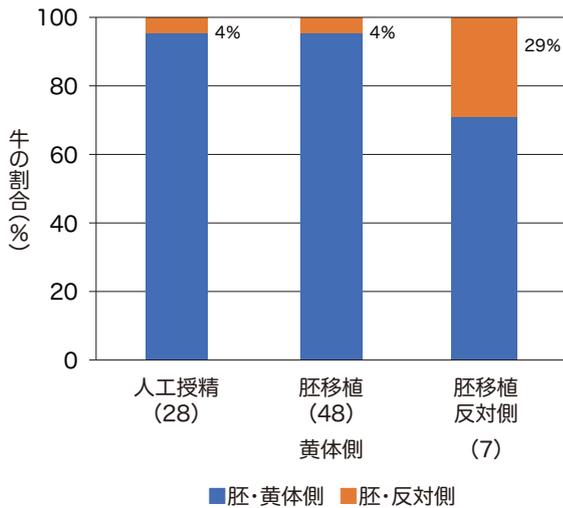


図4:人工授精あるいは胚移植後の胚の子宮内移行発生率
人工授精あるいは1個の胚を黄体側あるいは反対側に胚移植した後、発情後14～60日目に妊娠牛を検査したMcMillan WH & Peterson AJ (1999)のデータをもとに作図
()内の数値は検査した妊娠牛の頭数

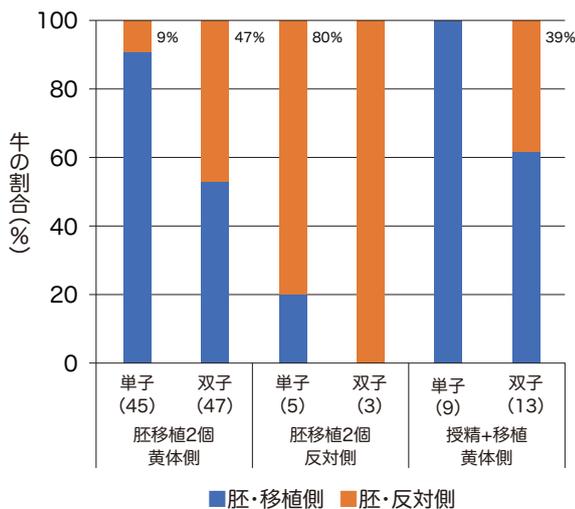


図5:胚移植後の胚の子宮内移行発生率
1～2個の胚を移植黄体側あるいは反対側に移植した後、発情後14～60日目に妊娠牛を検査したMcMillan WH & Peterson AJ (1999)のデータをもとに作図
()内の数値は検査した妊娠牛の頭数

3.牛胚の子宮内移行の発生時期

2個の胚を黄体側に移植して双子妊娠した牛の子宮を調べて報告のデータをまとめると、発情後14日目(移植後7日目)から胚の移動が観察され、18日目にはピークに達している(図6)。

また、胚と子宮の相互関係を調べるために、多数(6～10個)の胚を移植した試験でも、発情後12日目では反対側の子宮に移動した胚はみられなかったが、発情後14日目(移植後7日目)から胚の移動が観察されている(図7)。なお、この試験でも黄体の反対側に胚を移植すると胚の子宮内移行率が高い。

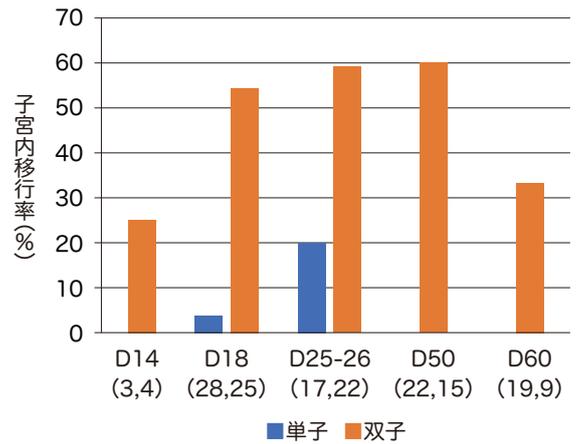


図6:胚移植後の胚の子宮内移行発生率の変化
2個の胚を黄体側に移植して発情後14～60日目に検査したMcMillan WH & Peterson AJ (1995; 1999)の双子妊娠牛のデータをもとに作図
()内の数値は検査した妊娠牛の頭数

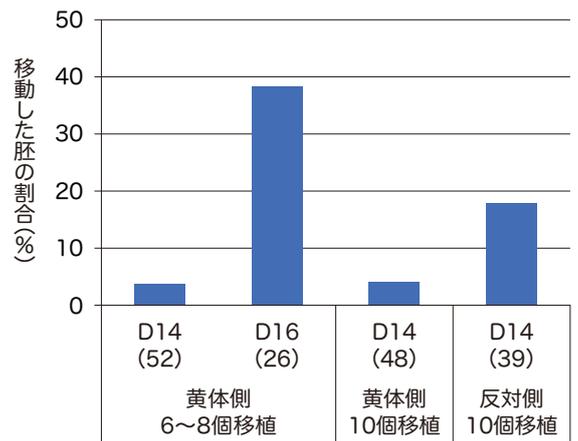


図7:多数の胚を片側に移植した場合の胚の子宮内移行
発情後7日目に移植して発情後12、14あるいは16日目に胚を回収・検査したBerg DK et al (2010)、Sanchez JM et al (2017)のデータをもとに作図
()内の数値は検査した胚の数

牛の胚は、発情後9日目には透明帯から孵化して球形から細長い形、さらにフィラメント状になって発情後22日目には反対側の子宮角の先端まで伸長する。その間の発情後18～22日目には子宮小丘に接着して着床体制に入る。

片側の子宮に2つの胚が存在する双子妊娠では、胚と子宮との接着が始まる前(あるいは母体に妊娠していることを知らせるインターフェロン・タワーを生産分泌する時期)には、片方の胚が反対側の子宮に移動して、片側で双子が着床することによる過剰負荷(定員オーバー)になることを避けていることも想像されるが、そのメカニズムは不明である。また、黄体の反対側に胚を移植すると子宮内移行が多発する可能性もあるが、黄体の反対側の子宮における胚の生存率が低いため、胚が生存していた子宮の場合に限定した子宮内移行率(数値)かもしれない。