

## 近年の胚の種類別生産数の推移

はじめに

国内では、1975年から体内胚の供卵牛頭数、移植頭数および産子頭数の調査が始まった最初の報告では、体内胚での供卵牛頭数が32頭、移植頭数が10頭、移植で得られた産子数は1頭であった。そこから2015年には、供卵牛頭数が14,777頭、移植頭数が76,745頭、移植で得られた産子数は15,621頭と40年の間に飛躍的に増加した。

体外胚は、1987年から調査が開始し、最初の報告では、移植頭数が390頭、移植で得られた産子数は0頭であった。2015年には、移植頭数が23,567、移植で得られた産子数は3,715頭であった[1]。このことから、日本では、約40年の間に体内および体外胚の受精卵移植技術が急速に普及したと考えられる。しかし、国内では、2015年以降では、このような大規模な調査報告はなく近年の胚の生産・移植状況を把握するのが困難になった。

これらのことから今回のマネジメント情報では、IETS(International Embryo Technology Society:国際胚移植学会)の2017年から2021年の報告をもとに[2-5]、世界全体の移植可能胚の生産個数および移植実施頭数を調べ、近年における胚生産の状況がどのように変化してきたかを知っていただければ幸いです。

### 1. 世界全体の胚の種類別生産および移植実施頭数の推移

生産方法別の移植可能胚の生産個数について図1に示した。世界全体の体外胚の生産個数は年々増加し続けているのに対して体内胚の生産個数は2017年から2021年にかけて約10万個減少した。

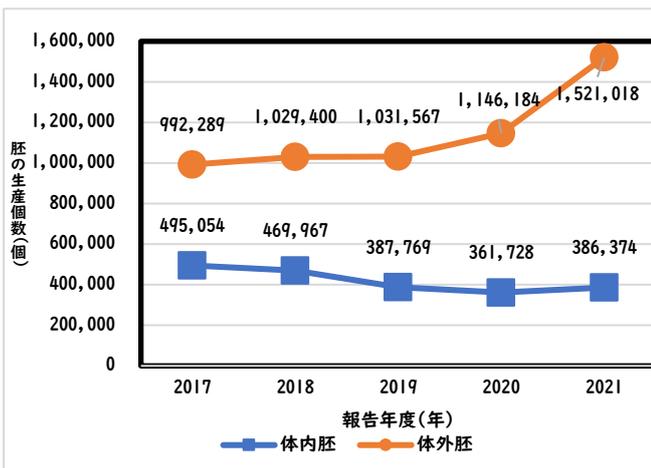


図1、生産方法別世界の移植可能胚の生産個数(1-5の文献を参考に作成)

### 2. 地域別体内および体外胚の生産数の推移

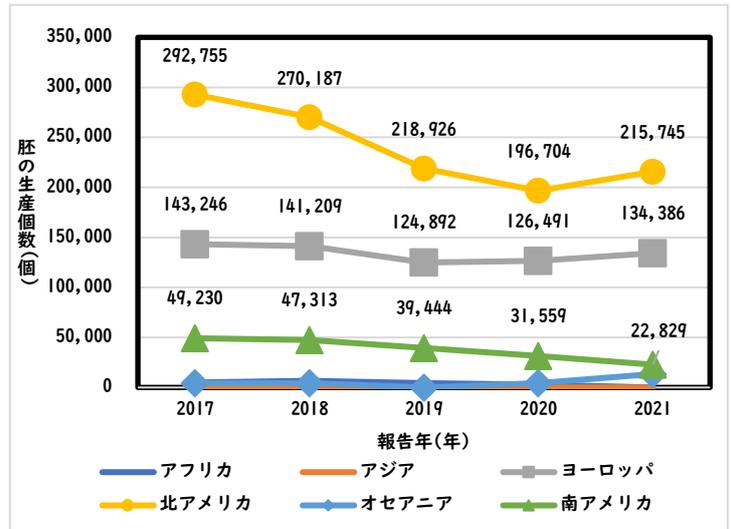


図2、地域別世界の移植可能体内胚の生産個数(1-5の文献を参考に作成)

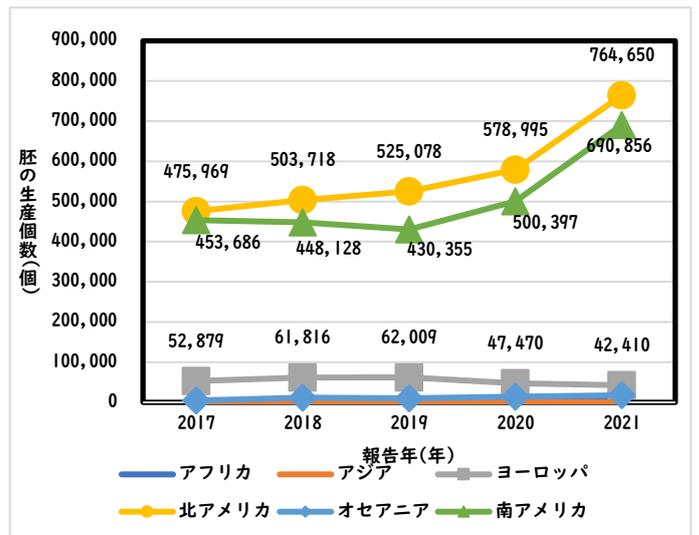


図3、地域別世界の移植可能体外胚の生産個数(1-5の文献を参考に作成)

体外胚の生産数は2017年から2021年にかけて北アメリカおよび南アメリカが体内胚とは対照的に生産数が増加していた。ヨーロッパは体内および体外胚の生産数に変動はなかった。

2017年から2021年のIETSの報告から体内胚から体外胚の生産数が増加していたことが明らかになった。特に北アメリカおよび南アメリカでは世界の体外胚の95.7%が生産されていた。反対に北アメリカおよび南アメリカでは、徐々にではあるが体内胚の生産数は減少してきていた。このことから、体外胚の生産および

利用は北アメリカおよび南アメリカで盛んに利用されてきている。

#### まとめ(体内胚)

米国胚移植協会(AETA)の報告では、1998年から2010年の間の乳用種のドナーから採取された胚数は6.2個、肉用種で7.1個であったと報告している。これは、1986年に報告された2000頭以上の肉用種の採胚成績の平均6.2個および1983年の600頭以上のホルスタイン種の採胚成績平均6.4個からほとんど変化がないと報告している[6-7]。このことから、体内胚生産の減少の背景には1990年代から胚の生産効率に劇的な変化が見られなかったことが要因の一つであると考えられる。

体内胚を生産するには牛に過剰排卵誘起処置をかけ、多くの卵胞を发育および排卵をさせる必要があるがこれまでの研究から体内胚の採胚成績には、使用する薬剤、薬剤を投与する時期と間隔、産歴、個体差など多くの要因が関与しているとされ、胚移植技術の大きな問題の一つである。

#### まとめ(体外胚)

OPU-IVP (Ovum Pick-Up: 経膈採卵-In Vitro embryo Production: 体外胚生産)の利点として繁殖障害牛や老齢牛、妊娠中の牛、採胚で正常胚が取れなかった牛からも胚の生産が可能であることが挙げられるがOPUの最大の利点は、体内胚の採取には間隔が1か月以上空くがOPUでは最短で1週間程度の間隔で反復可能なことである。これにより、短いサイクルで胚の継続的な生産が可能である。

しかし、OPU-IVPでの胚生産を安定させるためには、設備や機材の確保や投資だけではなく、技術の習得や人材の確保に多くの時間がかかることがあげられる。また、これまでの報告から体内胚にくらべ体外胚は受胎率が低く[1]、過大子が生まれやすいというデメリットもあげられる。しかし、近年の国内外の報告から徐々に体外胚の受胎率についても改良が行われてきている。

以上のことから国内でも体内胚から体外胚へ移行する動きが今後、強まることが予想されるがさまざまな要因により体外胚の普及には時間がかかると考えられる。そのため、その間の繋ぎの技術として過剰排卵誘

起処置を用いた体内胚の生産方法についてさらなる検討が必要である。

#### 参考文献

- [1] 平成27年度牛受精卵移植実施状況  
chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/l\_katiku/attach/pdf/index-10.pdf
- [2] Joao HM, Viana C. 2018. 2017 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals Is it a turning point? In 2017 more in vitro-produced than in vivo-derived embryos were transferred worldwide. Embryo Technology Newsletter, 2018
- [3] Joao HM, Viana C. 2019. 2018 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals Embryo production on a new level; over one million embryos produced in vitro. Embryo Technology Newsletter, 2019
- [4] Joao HM, Viana C. 2021. 2020 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals World embryo industry grows despite the Pandemic. Embryo Technology Newsletter, 2021
- [5] Joao HM, Viana C. 2022. 2021 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals A new milestone has been reached: Transfers of IVP embryos were over one million worldwide. Embryo Technology Newsletter, v. 40, n.4, 2022.
- [6] Hasler, J. F., McCauley, A. D., Schermerhorn, E. C., and R. H. Foote. 1983. Super-ovulatory responses of Holstein cows. Theriogenology 19:83-99.
- [7] Looney, C. R. 1986. Superovulation in beef females. 5th Annual Conference of the AETA, Ft. Worth, TX. American Embryo Transfer Association, Champaign, IL. Pages 16-24 in Proc.