



IDF ホームページ <https://www.fil-idf.org/publications/fact-sheets/> より

IDF Factsheet 14/2020

IDF ファクトシート 2020年10月

## IDF 生殖技術：生殖ホルモン

### はじめに

6,000年以上も昔、牛乳や肉を得るためにウシを家畜化して以来、農家はウシの能力を向上させるために繁殖技術を利用している。初期のころ、各世代にわたって交配に使用する望ましい形質を備えたオスを選ぶという単純な育種プログラムを行っていた。今日では、牛乳の品質や生産性の向上、動物の健康や福祉の改善、さらには酪農産業の持続可能性を高める次世代のウシを永続させるために、酪農家によって様々な繁殖技術が用いられている。

### 定義：

- 発情周期：平均 21 日間隔の雌ウシの性周期のこと。
- 発情：雌ウシの“ヒート”としても知られる。排卵直前であり、雌ウシが授精を受け入れる行動的徴候を示す時期を指す。
- 黄体：排卵後の卵胞に残った細胞が形成する黄色の組織。プロジェステロンを産生することで妊娠を維持する。また、黄体退行とは、妊娠が成立していない（または認識されていない）場合に黄体が縮退することを指す。

### 生殖ホルモンの種類：

生殖ホルモン製剤は、ウシが自然に産生するホルモンを模倣する様々な製剤のこととする。生殖ホルモン製剤は、大きく 3 種に分類される。

- プロスタグランジン（脂肪酸誘導体）(1)
- ゴナドトロピン（タンパク質化合物）(2)
- プロジェステロン（ステロイド）(3)

以上に加えて、ウシの下垂体で産生される 9 アミノ酸ペプチドであるオキシトシンは、後産と子宮内容物を排出する必要がある場合、分娩時に使用されるこ



# 国際酪農連盟日本国内委員会

Japanese National Committee of International Dairy Federation



IDF ホームページ <https://www.fil-idf.org/publications/fact-sheets/> より

とがある。オキシトシンはまた、乳腺周囲の細胞を収縮させて乳管から乳頭端に向かって乳汁を押し流すことで射乳反射を刺激するために使用される場合もある(4)。

## 利用例:

生殖ホルモン製剤は、正常な発情周期がみられない（性成熟前および分娩後の排卵不全、嚢胞性卵巣など）繁殖障害と診断された個々のウシを治療するために、注射または膈内留置型ホルモン徐放装置のいずれかの方法で投与される。生殖ホルモン製剤はまた、個別または集団の雌の発情周期を調節することで（主に人工授精時に）、発情の検出力を向上させ、予測可能な時間間隔で交配または人工授精を可能にするためにも投与される。

発情同期化プログラムは、酪農家が牛群内において妊娠を希望するすべてのウシに、厳密な手順に従って生殖ホルモン製剤を投与する方法である。結果として、複数頭で発情が同期化されることにより、全体の発情検出率が改善され、人工授精の成功率が高まり、妊娠率の向上につながる(5)。

## 安全性:

生殖ホルモン製剤は慎重な研究のもと、何十年にもわたって安全に使用されてきた。これらの製剤は極めて低用量で投与され、投与されたウシのホルモンレベルは、発情周期の様々な時期に自然にみられる正常範囲内に収まる(6)。生殖ホルモンは自然に、かつ迅速に生体内で代謝され、これらのホルモン製剤を投与されたウシの乳や肉は、投与されていないウシの乳や肉と比較してホルモンレベルが高くなるということもない。

ウシへの生殖ホルモン製剤の使用は、国内当局により厳密に規制されている(7)。牛群全体への発情同期化プログラムは、普及している国もある一方、制限または禁止されている国もある。したがって、生殖ホルモン製剤を使用した牛群の繁殖管理は、当該国の法律に準拠した上で、獣医師の指導の下実施されなければならない。

## 技術の重要性:

乳牛は乳を生産するために、妊娠し分娩しなければならない。したがって妊娠できない場合は、淘汰されることになる。一方で、生殖ホルモン製剤の使用により、発情検出率の増加、定時人工授精の実施、非妊娠状態または非泌乳状態の日数短縮が可能となり、繁殖効率を高めることができるため、生殖ホルモン製剤は酪農家にとって重要なツールであるといえる(8)。生殖ホルモン製剤の利用はまた、農場での人工授精の実施率と受胎率の向上にも寄与する(8)。



# 国際酪農連盟日本国内委員会

Japanese National Committee of International Dairy Federation



IDF ホームページ <https://www.fil-idf.org/publications/fact-sheets/> より

9)。繁殖効率の最適化(より良い発情検出率と受胎率の向上を実現することで)につながるこれら全ての要因は、乳生産に係る温室効果ガスを削減するようにモデル化されてきた(10)。このことから、生殖ホルモンやその他の技術(センサーに関するファクトシート参照)を慎重に使用することで、繁殖成績を向上させるとともに、酪農経営の持続可能性にプラスの影響を与えることができるといえる。

## 各種食品におけるエストロゲン活性に関する表:

食品名	エストロゲン活性(ng/3 オンス)
きな粉(脱脂)	128,423,201
豆腐	19,306,004
うずら豆	153,087
パン	51,029
ピーナッツ	17,010
鶏卵	94

上記の数値は、動物性食品の場合はエストロンとエストラジオールの和(ナノグラム)、そして、植物性食品の場合はイソフラボン(ナノグラム)を食品3オンス(0.085グラム)あたりに換算したものである(11、12、13、14)。

以下は、生殖ホルモンの使用がどのように発情周期を変化させるかを示しながら発情周期を一連の図で表した2つの例である。

US Food and Drug Administration:

- [The Cattle Estrous Cycle and FDA-Approved Animal Drugs to Control and Synchronize Estrus A Guide for Producers](#)

EU Legislation:

- [Directive](#)
- [Veterinary medicines and medicated feed](#)



# 国際酪農連盟日本国内委員会

Japanese National Committee of International Dairy Federation



IDF ホームページ <https://www.fil-idf.org/publications/fact-sheets/> より

## 本シリーズについて

2017年、IDF 農場管理常設委員会および IDF 家畜の健康・福祉常設委員会では、酪農家や利害関係者に情報を提供するために、乳業界における繁殖技術に関する報告書の必要性を確認した。本稿はこのシリーズにおける2回目の報告書にあたる。

## 引用文献

- (1) Dairy Cattle Reproduction Council. Back to the Basics: Explaining the Estrous Cycle (2017) [https://www.dcrcouncil.org/wp-content/uploads/2017/04/Back-to-the-Basics\\_Explaining-the-Estrous-Cycle.pdf](https://www.dcrcouncil.org/wp-content/uploads/2017/04/Back-to-the-Basics_Explaining-the-Estrous-Cycle.pdf)
- (2) University of Wisconsin. CIDR, (2009)  
[http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/ansci\\_repro/misc/web\\_sites09/thur/CIDR\\_Website\\_Final/website11.23.09.html](http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/ansci_repro/misc/web_sites09/thur/CIDR_Website_Final/website11.23.09.html)
- (3) U.S. Food and Drug Administration, Center for Veterinary Medicine FDA-Approved Animal Drugs to Control and Synchronize Estrus. FDA. (2009)  
<https://www.fda.gov/animal-veterinary/product-safety-information/cattle-estrous-cycle-and-fda-approved-animal-drugs-control-and-synchronize-estrus-guide-producers>
- (4) U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA-Iowa State University database on the isoflavone content of foods, Release 1.4. (2005)  
<https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/Oxytocin%20TR%202005.pdf>  
Oxytocin
- (5) Arkadiusz, N., Wojciech, B., Agnieszka, B and Tomasz, J. OvSynch Protocol and Its Modifications in the Reproduction Management of Dairy Cattle Herds - an Update. J. Vet. Res. vol. 61, 3:329-336. (2017) <https://content.sciendo.com/view/journals/jvetres/61/3/article-p329.xml>
- (6) Johnson, H.E., & Reeves, J.J. A luteinizing hormone-releasing hormone-induced serum luteinizing hormone surge is not detectable in the milk of cows. J Anim Sci. 66(2):442-6 (1988)
- (7) Weiart, V. The use of hormones in animal production. Hormones in Animal Production, FAO, 17 (2013) <http://www.fao.org/3/x6533e/X6533E01.htm#>



# 国際酪農連盟日本国内委員会

Japanese National Committee of International Dairy Federation



IDF ホームページ <https://www.fil-idf.org/publications/fact-sheets/> より

- (8) Tenhagan, B.A., Drillich, M., Surholt, R & Heuwieser, W. Comparison of Timed AI After Synchronized Ovulation to AI at Estrus: Reproductive and Economic Considerations J. Dairy Sci, vol. 87, 1:85-94. (2004)  
[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(04\)73145-8/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(04)73145-8/fulltext)
- (9) Ricci, A., Li, M., Fricke P.M & Cabrera V.M. Short Communication: Economic impact among 7 reproductive programs, for lactating dairy cows, including a sensitivity analysis of the cost of hormonal treatments. J. Dairy Sci., vol. 103, 6:5654-566. (2020)  
[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(20\)30275-7/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(20)30275-7/fulltext)
- (10) Place, S.E. & Mitloehner, F.M. Invited Reviews: Contemporary environmental issues: A review of the dairy industry's role in climate change and air quality and the potential of mitigation through improved production efficiency. J. Dairy Sci., vol. 93, no. 8, (2010) [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(10\)00359-0/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(10)00359-0/fulltext)
- (11) Hoffman, B. and Eversol., Rico A.G (Ed.). In Drug Residues in Animals, Academic Press. New York. 111-146. (1986)
- (12) Hartmann, S., Lacorn, M. and Steinhart, H. Natural occurrence of steroid hormones in food. Food Chem. 62:7-20 (1998)
- (13) Shore, L.S. and Shemesh, M. Naturally Produced Steroid Hormones and Their Release into the Environment. Pure and Applied Chemistry, 75:1859-1871 (2003)
- (14) Loy, D. "Understanding hormones use in beef cattle". Iowa State University Extension. (2011) <http://www.drovers.com/sites/default/files/IBC48.pdf>

翻訳：國井宏樹（北海道大学大学院農学院 博士課程）  
監修：川原学（北海道大学大学院農学研究院 准教授）

編者注：仮訳の正確性、完全性、有用性等についてはいかなる保証をするものではありません。参考資料として扱い、内容に疑義が生じた場合は英文の原文をご確認ください。