

乳牛の繁殖機能診断技術の確立

一分娩後の発情回帰と性ホルモン・血液性状との関係

竹内隆泰・田中 健・笹木教隆

Establishment of the Reproductive Performance Diagnosis Technology in Dairy Cow
(Relationship between reopening heat and sex hormone and blood biochemical profile
results in postpartum dairy cows)

Takayasu TAKEUCHI, Ken TANAKA and Kiyotaka SASAKI

要 約

乳牛の分娩から受胎に至るまでの期間における繁殖機能の回復メカニズムを解明するため、分娩から発情回帰するまでの期間定期的に超音波診断装置による卵巣の画像解析、プロゲステロン値（P 値）測定および血液生化学検査を実施した。分娩後 60 日以内に発情回帰した牛を早期回帰牛群、61 日以降に発情が遅延した牛と無発情牛を回帰遅延牛群に分け両群を比較検討した。その結果、回帰遅延牛群は、分娩後 1 週目の GOT が高く、分娩 2 週目の血中尿素窒素（BUN）、総コレステロール（TCHO）が低い値を示し、早期回帰牛群との間に差が認められた（ $p < 0.05$ ）。分娩後初期の段階での栄養状態の低下、肝機能低下が後の発情回帰に影響していると推察され、分娩後 1～2 週目の血液生化学検査が発情回帰診断基準として有効である可能性が示唆された。

I 緒 言

近年、乳牛の高泌乳化が進んでいるものの分娩間隔は長くなり収益性が低下している。また、分娩後の繁殖機能の診断は、主に獣医師の直腸検査によるところが多く、繁殖成績の改善には農家が客観的に判断できる簡易診断技術が求められてきている。そのため、分娩から受胎までの繁殖機能の回復メカニズムを卵巣、性ホルモン濃度および血液性状との関連から明らかにするとともに、診断技術を確立し繁殖成績の向上を図る目的で、分娩牛に対し定期的に超音波診断装置による卵巣の画像解析、プロゲステロン

値（P 値）測定、血液生化学検査を実施し発情回帰との検討を行った。

II 材料および方法

1 調査対象牛

福井県内の A 酪農家（搾乳牛 40 頭規模、つなぎ飼い形式、自動給餌機による濃厚飼料多回給与）で飼養されている乳牛のうち、平成 20 年 4 月から 10 月にかけて分娩した 19 頭を供試した。なお、分娩後に健康状態が悪くなり獣医師の治療を受けた牛は対象外とした。

2 超音波診断装置による卵巣の画像解析

超音波診断装置は HONDA HS-1500 を用い分娩後 1 週目から初回授精まで、約 3 日間隔で 11 頭の乳牛について卵巣、卵胞、黄体の断面積、個数を継続的に調査した。

卵胞、黄体の断面積の測定は、超音波診断装置により左右の卵巣についてそれぞれ角度を変えて 2 から 3 枚ずつ撮影し、画像をパソコンに取り込み保存後、画像処理ソフト (TEAC GT FINDER) を用いて測定した。

3 血液生化学検査・性ホルモン測定

乳牛の採血は 16 頭について分娩前 30 日、分娩後 1 週目、2 週目、20 日目、40 日目に行い、P 値測定と血液生化学検査を実施した。

検査項目は、総蛋白 (TP)、無機リン (IP)、カルシウム (Ca)、BUN、TCHO、血糖 (GLU)、GOT とした。

4 試験区分

分娩後 60 日以内に発情回帰した牛を早期回帰牛群、61 日以降に発情が遅延した牛と無発情牛を回帰遅延牛群とし、各項目について t 検定を用いて解析した。

III 結 果

1 発情回帰状況

分娩した乳牛 19 頭のうち 60 日までに発情が回帰した早期回帰牛群は 12 頭(63%)で、その平均初回発情回帰日数は 46.4 日であり、回帰遅延牛群は 7 頭(37%)でその平均回帰日数は 128.4 日であった。

また、超音波診断装置で分娩後初めて黄体を確認した日は早期回帰牛群、回帰遅延牛群それぞれ平均 21.9 日、23.3 日で両群に差はなく、30 日までには全ての乳牛で黄体を確認した。

初回黄体最大面積についても、早期回帰牛群、回帰遅延牛群それぞれ 4.8cm²、3.4 cm²で早期回帰牛群の方が大きい傾向であったが、差は認められなかった (表 1)。

表 1 発情回帰状況

区 分	頭 数	初回発情 回帰日 (日)	初回黄体 確認日 (日)	初回黄体 最大断面積 (cm ²)
早期回帰牛群	12	46.4 ±9.2	21.9 ±5.6	4.8 ±3.3
回帰遅延牛群	7	128.4 ±40.4	23.3 ±5.5	3.4 ±2.6

2 黄体面積と主席卵胞面積

卵巣の定期的な超音波診断装置による測定項目の中で一定の傾向が認められたのは、黄体面積と主席卵胞面積であった。図 1 に早期回帰牛群の 4 頭について示した。

全体的に、黄体の形成と退行が明確に現れ、卵胞波もはっきりと出現し、2 回から 3 回の黄体退行の後に発情回帰がみられた。

図 2 には、回帰遅延牛群の黄体面積と主席卵胞面積を示した。

黄体は小さく、退行も早く周期性がない傾向であった。1 頭については黄体遺残による無発情であった。

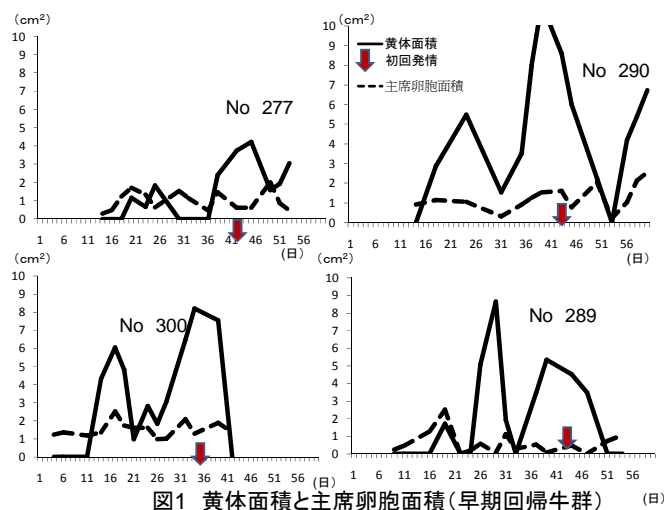


図 1 黄体面積と主席卵胞面積 (早期回帰牛群) (日)

3 黄体面積と P 値

黄体面積 (x : cm²) と P 値 (y : nq/ml) の関係については、 $y=1.431x+0.299$ で示され、高い相関関係 ($R^2=0.808$) が認められた (図 3)。

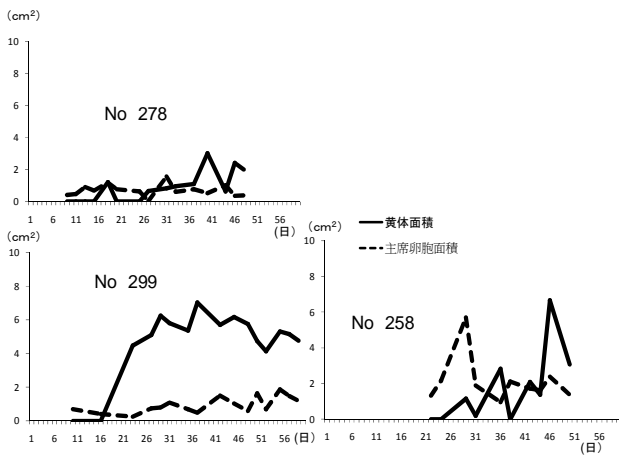


図2 黄体面積と主席卵胞面積(回帰遅延牛群)

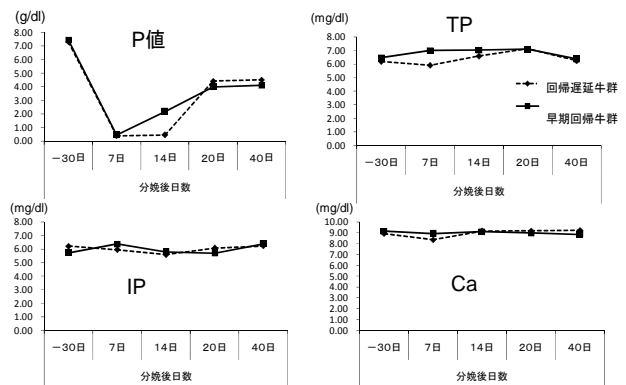


図4 P値と血液生化学値

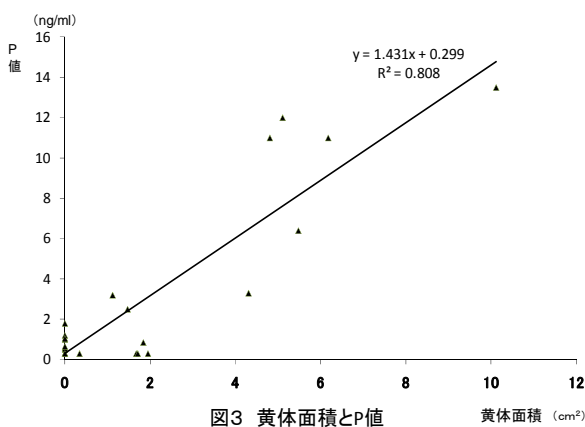


図3 黄体面積とP値

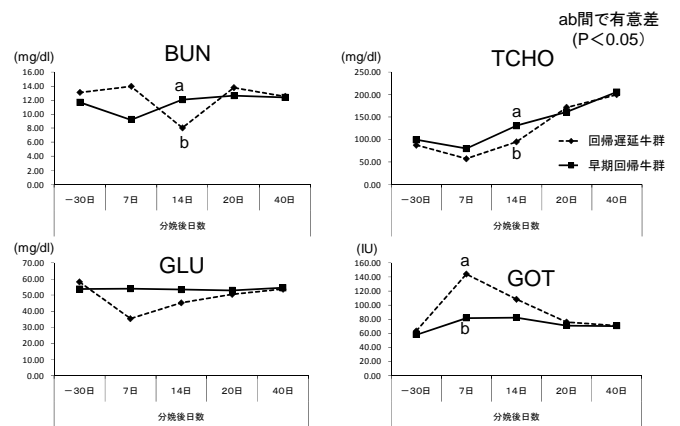


図5 血液生化学値

4 P 値及び血液生化学成績

P 値、TP、IP、Ca については、両群の間で差が認められなかった(図 4)。

BUN は、回帰遅延牛群が 14 日目で 8.07mg/dl と早期回帰牛群 12.07 mg/dl に対し有意に低値を示し ($p < 0.05$)、TCHO は、回帰遅延牛群が 7 日目 57.50 mg/dl、14 日目 95.0 mg/dl で、早期回帰牛群の 7 日目 80.0 mg/dl、14 日目 130.67 mg/dl に対して低く、14 日目で差が認められた ($p < 0.05$)。GLU は、回帰遅延牛群が 7 日目で低い傾向であったが、差は認められなかった。

GOT は、回帰遅延牛群が 7 日目 144.5IU、14 日目 108.67IU で、早期回帰牛群の 7 日目 82.0IU、14 日目 82.44IU に対して高く、7 日目で差が認められた ($p < 0.05$)(図 5)。

IV 考 察

乳牛の高泌乳化に伴い、繁殖障害は増加し空胎期間は年々延長し酪農経営を圧迫している¹⁾。近年、その対策としてオブシンクという定時授精技術や PRID、CIDR などの発情同期化技術も開発されている³⁾。しかし、コストが高つくことや飼養管理不足による不受胎などの問題がある。このことから、乳牛の適切な栄養管理を行うとともに初回発情の早期回帰、繁殖障害牛の早期発見、早期治療等の繁殖管理技術が重要になってくる。

そこで今回、繁殖機能回復メカニズムの解明とその診断技術の一助とするために、分娩から初回授精まで定期的に卵巣の超音波診断と P 値測定、血液生化学検査を実施し、発情回帰日数の長短で区分し比較検討した。対象牛は、飼養

管理条件による影響を軽減するため、同一酪農家の牛群に限定して調査を行った。

分娩後の初回の黄体確認日とその大きさについては、早期回帰牛群がやや早く、大きい傾向であったが、回帰遅延牛群との間に差は認められなかった。大谷ら⁶⁾は初回排卵日数については分娩後にエネルギー充足を反映する血液成分が安定濃度に達した日数と初回排卵前のフリーコレステロール濃度との間に正の相関があるとしている。今回の試験では、回帰遅延牛群の TCHO が低値を示していたが、初回排卵にはその影響が少なかったものと考えられる。

黄体面積と主席卵胞面積の変化では、早期回帰牛群は、黄体の形成、退行が明確に現れ、卵胞波もはっきり出現し、2回から3回の黄体退行の後に発情が回帰した。特に2回目以降の黄体面積が高い傾向にあった。一方、回帰遅延牛群では、黄体面積も小さく、退行も早い傾向にあり卵胞波もはっきりしなかった。中尾ら²⁾は、初回排卵後の黄体期は数日短く、2回目排卵以降は正常になるとしている。坂口ら⁷⁾は、分娩後2回目までの排卵の45%は1ウエーブで起こり、初回排卵前の20%では、5回以上のウエーブの繰り返しや卵胞腫の発生がみられ、卵巢周期は3回目の排卵までに正常に回復すると報告しており、今回の結果も同様の傾向であった。

また、黄体面積と P 値の間に高い相関が認められたが、これは、金子ら⁸⁾ 下条ら⁹⁾ の報告と一致した。また、中尾ら²⁾ は、P 値は1回目より2回目、2回目より3回目の黄体期の方が高いと報告している。回帰遅延牛群は、2回目以降の黄体面積が小さい傾向にあり P 値も低いと推察され、初回発情回帰の遅れにつながったものと考えられる。

繁殖障害牛の血液生化学値は、多くの報告があり、木田⁵⁾ は、分娩後のエネルギー不足からくる低 TCHO、低 GLU、ストレスによる高 GLU、高 BUN 及び低 BUN が原因となると報告している。江口⁴⁾ らは、空胎日数が延長した乳牛は、分娩後の NEFA 濃度の増加、TCHO 濃度の低下が認められたと報告している。今回は、初回発情前の繁殖障害になる前の牛群であるが、回帰遅延牛群の分娩後1～2週目の血液生化学検査で低 TCHO、低 GLU、低 BUN、高 GOT を示し同様の結果となった。しかし、分娩後40日目

は改善され差は認められなかった。これは、分娩後の初期の段階での栄養状態の低下、肝機能低下がその後の発情回帰に影響していると推察され、分娩後1～2週目の血液生化学検査が発情回帰診断基準として有効である可能性が示唆された。

今後は、更に例数を増やし解析を進めるとともに、生理空胎期間における経膈採卵・体外受精 (OPU・IVF) を実施するとともに、受精卵呼吸測定装置を用いて卵質についても検討する必要がある。

参考文献

- 1)大澤健司.繁殖整理の基礎と応用.生産獣医療における乳牛の繁殖管理マニュアル.社団法人全国家畜産物衛生指導協会,15-20,2008
- 2)中尾敏彦.卵巢と子宮をめぐるホルモン動態と臨床的意義.生産獣医療における乳牛の繁殖管理マニュアル.社団法人全国家畜産物衛生指導協会,21-25,2008
- 3)中尾敏彦.繁殖管理プログラム.生産獣医療システム・乳牛編1(社団法人全国家畜産物衛生指導協会編) 農山漁村文化協会,65-98, 2008
- 4)江口里香ら.乳牛の移行期における臨床検査成績とその後の繁殖成績との関係.日本家畜臨床学会誌,28(2):34-41,2005
- 5)木田克弥.代謝プロファイルテストからみた乳牛の繁殖障害.牧草と園芸,50(3):1-5,2002
- 6)Otani H.et.al.Relationship between days to postpartum first ovulation and days to reaching steady range of metabolic concentrations in dairy cows.(1999)J.Reprod .Dev.45:331-336
- 7)坂口実ら.高泌乳牛の卵巢機能回復と発情回帰および受胎性.北海道畜産学会報,45:33-40,2003
- 8)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
- 9)下条広介ら.エストロジェンカプセルを含むプロジェステロン除放剤による分娩後乳牛の卵巢機能賦活.宮崎大学農学部研究報告 53(1・2) : 115-120(2007)

Establishment of the Reproductive Performance Diagnosis Technology in Dairy Cow
(Relationship between reopening heat and sex hormone and blood biochemical profile
results in postpartum dairy cows)

Takayasu TAKEUCHI , Ken TANAKA and Kiyotaka SASAKI

We carried out the image analysis of the ovary with the somascope, the progesterone density measurement, a blood biochemical profile from postpartum to reopening estrus excitement regularly. We assumed the cow which in heat after childbirth within 60 days, and recurred early recurrence cow group. We assumed a cow and the non heat cow that heat recurred after 61st recurrence delay cow group. And I weighed the test result of both crowds. As a result, GOT of the first week was high, and the recurrence delay cow group showed the value that blood urea nitrogen (BUN) of postpartum the second week, total cholesterol (TCHO) were low after postpartum , and a difference was recognized between recurrence cow group for the early stage. (p0.05) It was guessed that the fall of the nourishment state at the early stage, a liver function fall influenced heat recurrence of the next after postpartum , and the possibility that the blood biochemical profile of eyes was effective as sexual excitement recurrence diagnostic criteria was suggested after postpartum for one or two weeks.