

氏 名 (本籍) おお 太 た 田 み の る 實 (沖縄県)

学 位 の 種 類 農 学 博 士

学 位 記 番 号 農 第 1 1 6 号

学位授与年月日 昭和 5 0 年 1 月 1 6 日

学位授与の要件 学位規則第 5 条第 2 項該当

最 終 学 歴 昭和 3 8 年 3 月
日本大学農獣医学部卒業

学位論文題目 牛の分娩後における性機能に関する
研究

(主 査)
論文審査委員 教授 竹 内 三 郎 教授 津 田 恒 之
教授 林 兼 六

論文内容要旨

牛の分娩間隔は個体の生涯の生産性を決定する重要な要因の1つであり、経営的にみて12ヶ月—いわゆる1年1産が理想とされているが、実際の調査成績によると、乳、肉牛のいずれにおいても分娩間隔が長く、これが生産性を低下させ経営を不安定にする一因となつていることが示されている。

分娩間隔の延長は、分娩後の発情回帰の遅延、あるいは発情回帰後の性機能異常のため、受胎までの日数の延長に起因する場合が多い。分娩後の性機能に関する臨床的研究の2、3の報告が一致して示すことは、個体の変異が極めて大きく、しかも、その変異の大部分は原因が明らかでない。

この研究は乳牛の分娩後における性機能の実態を臨床学的に明らかにし、これに影響を及ぼす要因について検討した。また分娩や泌乳などの生理的負荷に対応して変動を示す生理諸元を明らかにし、これに影響を及ぼす要因について検討するとともに、分娩前後の生理諸元の変動と分娩後の性機能との関連について考察した。さらに分娩後に低下した性機能の回復を促進することを意図して、各種のホルモン等による処理または子宮洗浄処理を試み、それらが分娩後の性機能に及ぼす影響を明らかにするとともに、分娩後における性機能の人為的支配の可能性について論議考察したものである。

1. 乳牛の分娩後における性機能に関する臨床学的研究

乳牛の分娩後における性機能の実態を臨床学的に明らかにし、分娩後性機能に影響を及ぼす要因について検討を行い、次の結果を得た。

1) ホルスタイン牛22頭の分娩後初回排卵および正常発情までの日数は、それぞれ 34 ± 16 日および 48 ± 27 日 (SD) であつた。

2) 第1回発情のうち、発情行動と排卵を伴つた正常発情は41%、鈍性発情が41%、正常様発情18%であつた。また異常発情の出現率は、とくに分娩後早期の発情に多く、分娩後日数の経過に伴つて減少した。

3) 22頭の初回排卵のあつた卵巢は妊角側7に対し、非妊角側15であつた。さらに分娩後21日以内に排卵のあつた例についてみると、妊角側と非妊角側の割合は1:3で、分娩後の卵巢機能に対する前回妊娠の影響が認められた。

4) 鈍性発情は妊角側卵巢から排卵される場合に多い傾向があり、発情期の粘液像は結晶形を示さない個体が多いことから、卵巢機能が低下していることが考察された。

5) 形態的にみた子宮収復までの日数は 40 ± 7 日であつたが、発情が回帰しても発情期特有の収縮性を示さない個体がみられたことから、機能的な収復とは必ずしも一致しないことが考察された。

6) 発情期における子宮収縮性および頸管粘液像について、受胎例と不受胎例を比較すると、子宮

収縮性(－)の個体は受胎例：13%に対し、不受胎例：36%、頸管粘液像は受胎例では全例(＋)以上の結晶形を示したのに対し、不受胎例は15%が(－)であつた。臨床的にも生殖管内環境の受胎に及ぼす影響が認められた。

7) 第1回授精による受胎率は分娩後21～40日の間では25%、同様に41～60日は50%、61～80日は60%で、分娩後日数の経過に伴つて受胎率は向上した。

8) 分娩季節別に発情回帰日数を比較すると7～9月分娩群が最も早く、次いで1～3月分娩群、1～6月分娩群、10～12月分娩群の順であつた。同様に受胎までの日数は1～3月分娩群、7～9月分娩群、10～12月分娩群、4～6月分娩群の順となつており、気象条件や飼料事情などとの関連が認められた。

2. 牛の分娩後における血液性状および子宮分泌液に関する研究

1) 乳牛86頭について分娩前2週から分娩後15週までの血液性状の変化を調べ、ヘマトクリット値(Ht)、ヘモグロビン量(Hb)および血清蛋白質濃度(SP)が分娩前後に変動を示すことを認めた。すなわち、 Ht 、 Hb は分娩前2週から有意に減少して、分娩後2週には最低値を示すがその後、漸次回復し、15週には元の水準に近づく。 SP は分娩前から減少し、分娩時に最低値となるが、その後、急速に増加し、分娩後3週以降は安定する。またこれらは季節的に変動することを認めた。(図1)

Ht 、 Hb は夏季に低下するのに対し、 SP は増加する傾向を認めた。また産次数が増すにつれて Ht 、 Hb は減少し、 SP は増加する傾向がみられた。

2) 36頭について、分娩後子宮収復および初回発情までの日数を40日を境として、早い群と遅い群に分け、同様に受胎までの日数は90日を境にして2群に分け、それぞれの群の Ht 、 SP の推移を比較すると図2、図3のとおり発情回帰および子宮収復の遅い群は分娩時において相対的に貧血の傾向がみられ、 SP も低い傾向がみられた。分娩後の性機能は直接には内分泌的機構によつて支配されるが、その背景として一般生理状態の影響を示すものと考えられる。

3) 子宮液中の蛋白質濃度は分娩後3週から5週にかけて有意に減少し、性周期の値に近づいた。さらに蛋白質をディスク電気泳動法によつて8分画に分けて、その割合を分娩後と性周期について比較すると、分娩後期日の経過に伴つて第5～6分画は増加し、第7～8分画は減少して、それぞれ性周期における値に近づく傾向がみられた。子宮液中のアミノ酸も、分娩後の経過に伴つて、増加または減少して性周期の値に近づくものがあり(表1)、このような一連の変化は子宮収復の経過と時期的に一致するところから、子宮収復に伴う変化であると考えられる。

3. 牛の分娩後発情の人為的支配

1) 分娩後発情回帰の早期化を意図して乳牛に経口黄体ホルモン剤 (*M A P*、*C A P*、*M G A*) の単用、または発情ホルモン (*E C P*、*D E S*) との併用処理を試み、発情および受胎成績について検討を加えた。*M G A* - *D E S* 処理区の発情回帰が最も早く、発情の同調効果もすぐれていた。すなわち 14/20 が投与中止後 4 日以内に発情を示した。分娩後受胎までの日数および授精回数はそれぞれ 97 ± 6.1 日 (*S D*)、 2.3 ± 1.3 回 (*S D*) 分娩後 90 日以内の受胎率は 60% (12/20) であった。

2) *M G A*、*D E S* 処理後早期に第 2 回発情を誘起して、その受胎率の向上を図るために、*M G A* - *D E S* 処理によつて誘起した初回発情から 10 日、または 12 日の黄体期に *P G F₂ α* (*T H A M* 塩) 10mg を子宮体に注入した。

P G F₂ α 投与後 2～5 日の間に 9/10 頭が発情を示し、そのうち 6 頭は 1 回で受胎した。10 頭の分娩後受胎までの日数および分娩後 90 日以内の受胎率はそれぞれ 68 ± 3.1 日 (*S D*)、8/10 頭であつた。

3) 子宮収復の促進と正常な発情を早期化するために 20% ポログルコン酸カルシウム溶液 (*C B G*) または生理食塩水 (*N a C l*) で子宮洗浄を行つた結果は、初回発情までの日数には差がなかったが、正常発情までの日数は、それぞれ *C B G* 区： 40 ± 1.3 日、*N a C l* 区： 49 ± 3.1 日、対照区 48 ± 2.7 日であつた。*C B G* 区の正常発情が他に比べて早くなつた原因は鈍性発情の出現率が少ないためであつた。直腸検査によつて触知される子宮収復までの日数は *C B G* 区： 36 ± 7 日、*N a C l* 区： 37 ± 6 日、対照区 40 ± 7 日、子宮洗浄区が対照区より早かつた。

受胎までの日数および授精回数は、それぞれ *C B G* 区： 72 ± 5.1 日、 1.8 ± 1.1 回、*N a C l* 区： 126 ± 6.8 日、 2.7 ± 1.3 回、対照区： 92 ± 4.7 日、 2.1 ± 1.2 回であつた。90 日以内の受胎率は *C B G* 区 78% (28/36 頭)、*N a C l* 区：50% (7/14 頭)、対照区：59% (13/22 頭) となつており *C B G* 区の成績が最も良好であつた。一方、子宮洗浄を行つた *N a C l* 区は対照区より劣つていた。

4) *C B G* の効果を野外試験によつて実証するために、近在農家の和牛 30 頭のうち 15 頭を対照として、他の 15 頭に *C B G* で子宮洗浄を行い次の結果を得た。実験中に不妊牛として売却されたものが *C B G* 区に 1 頭、対照区に 4 頭あつたので、これらを除外した成績は次のとおりである。初回発情までの日数は *C B G* 区： 47 ± 1.5 日、対照区： 63 ± 2.5 日、受胎までの日数および授精回数は *C B G* 区： 71 ± 4.1 日、 1.6 ± 0.6 回、対照区： 86 ± 4.9 日、 1.6 ± 1.2 回、90 日以内の受胎率は *C B G* 区：12/15 頭、対照区：7/15 頭となつており、農家の牛においても、*C B G* 処理によつて発情回帰が促進され、受胎成績が向上することを認めた。

5) 分娩後の受胎成績に影響を及ぼす要因の1つである、精子に及ぼす子宮内環境の影響について検討を行った。

CBG区、MGA-DES区、対照区のそれぞれ発情時の子宮灌流液内における精子の活性を色素還元時間を指標にして比較すると、対照区>CBG区>MGA-DES区となり、MGA-DES区の精子活性が低いことを示した。

さらに、生体内において精子上走に及ぼす子宮内環境の影響を知るために、CBG区、MGA-DES区、対照区のそれぞれ第1回発情と第2回発情時に各1頭ずつ、交配してから18時間後に卵管内の精子数を計測し、次の結果を得た。第1回および第2回発情時の精子数は、それぞれ対照区： 68×10^2 、 165×10^2 、CBG区： 135×10^2 、 416×10^2 、MGA-DES区： 35×10^2 、 58×10^2 となり、いずれも第1回より第2回発情時のほうが卵管内の精子数は増加した。また第1回、第2回とも精子数の多いのはCBG区、少ないのはMGA-DES区であった。

これらの結果は先に述べた受胎成績とも一致した傾向を示しており、子宮の機能的収復の促進は、分娩後の受胎率の向上を図る上で重要な意義を持つているといえよう。

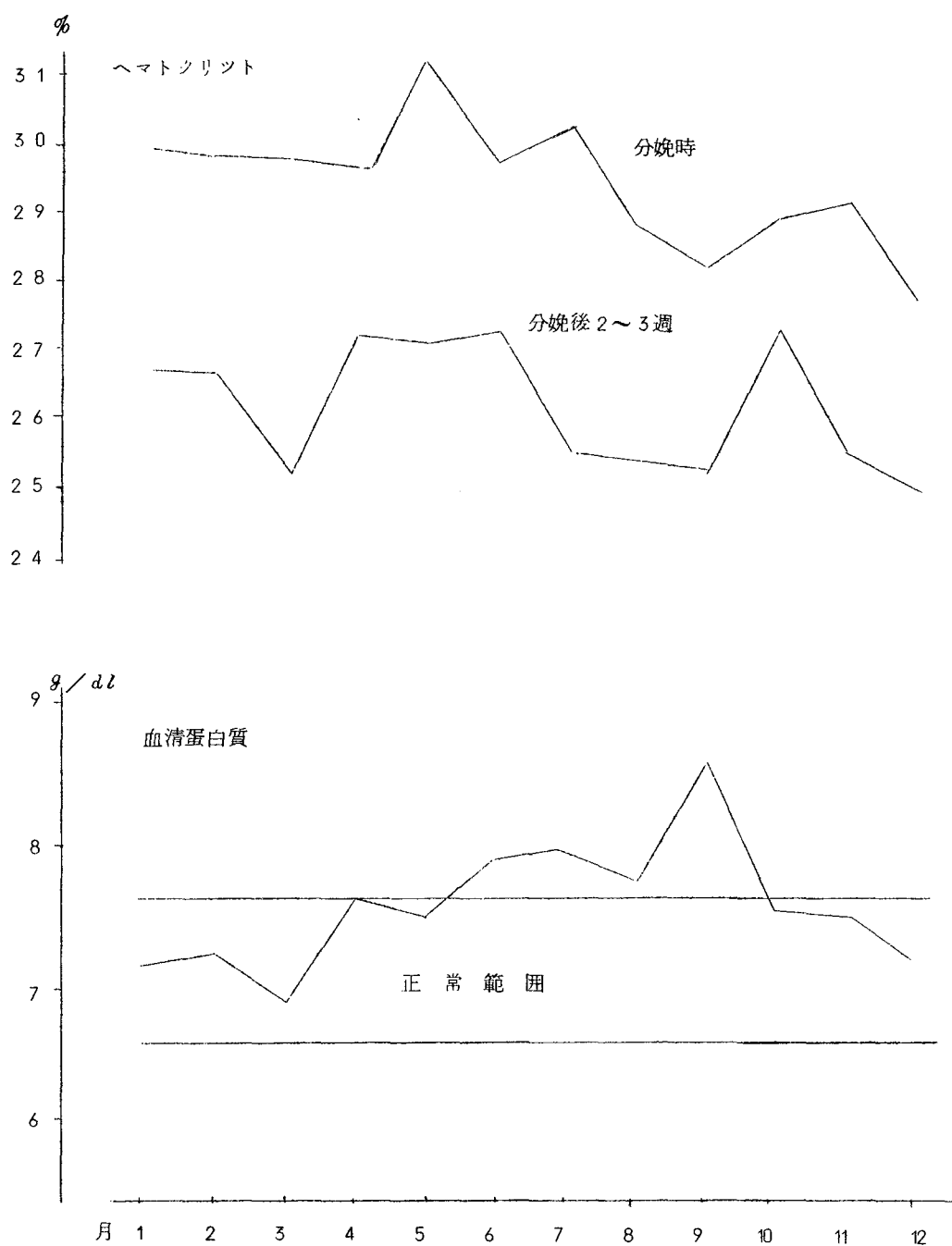


図1 分娩時におけるヘマトクリット値および血清蛋白質濃度水準の季節的变化

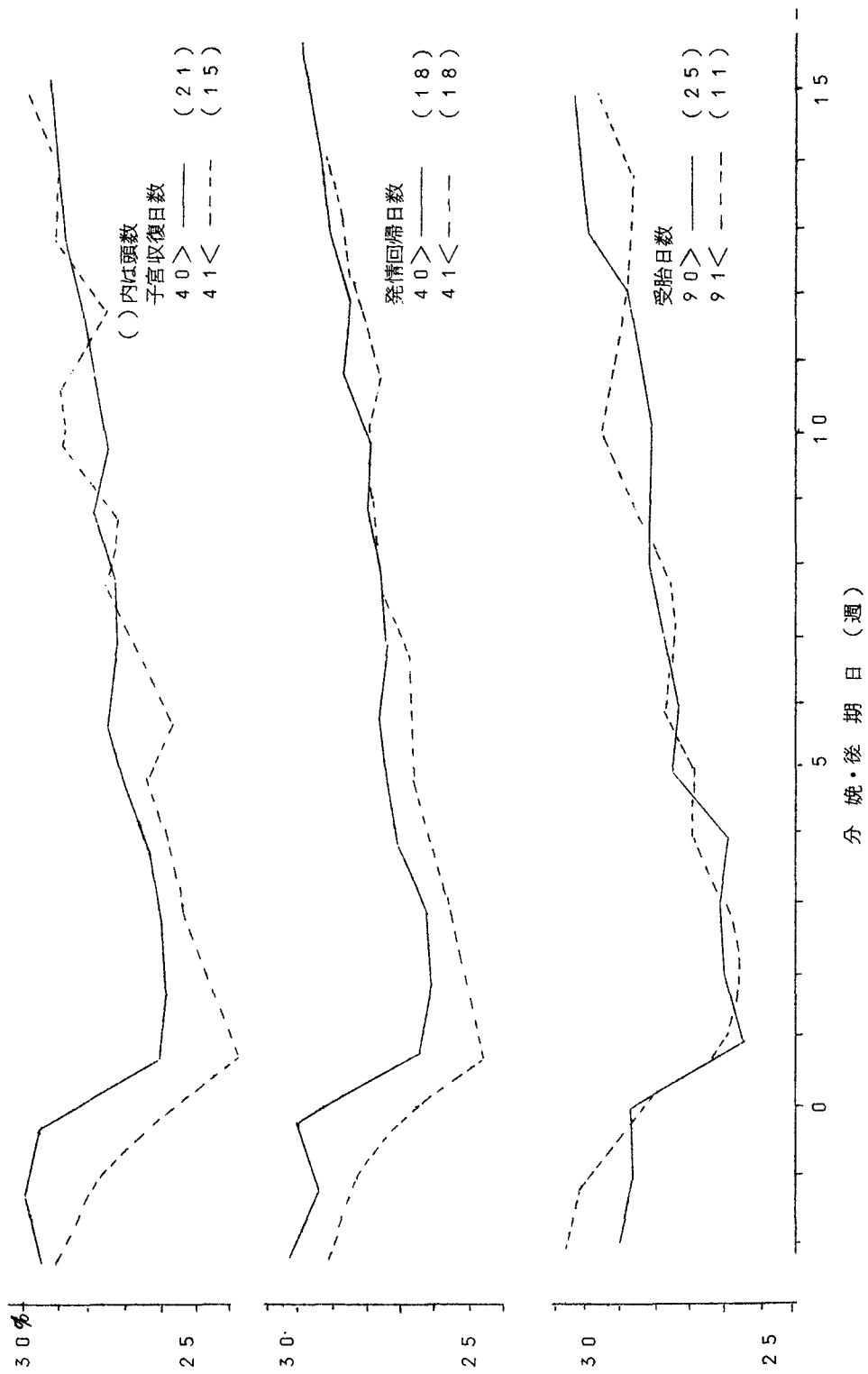


図2 ヘマトクリット値の推移と性機能との関係

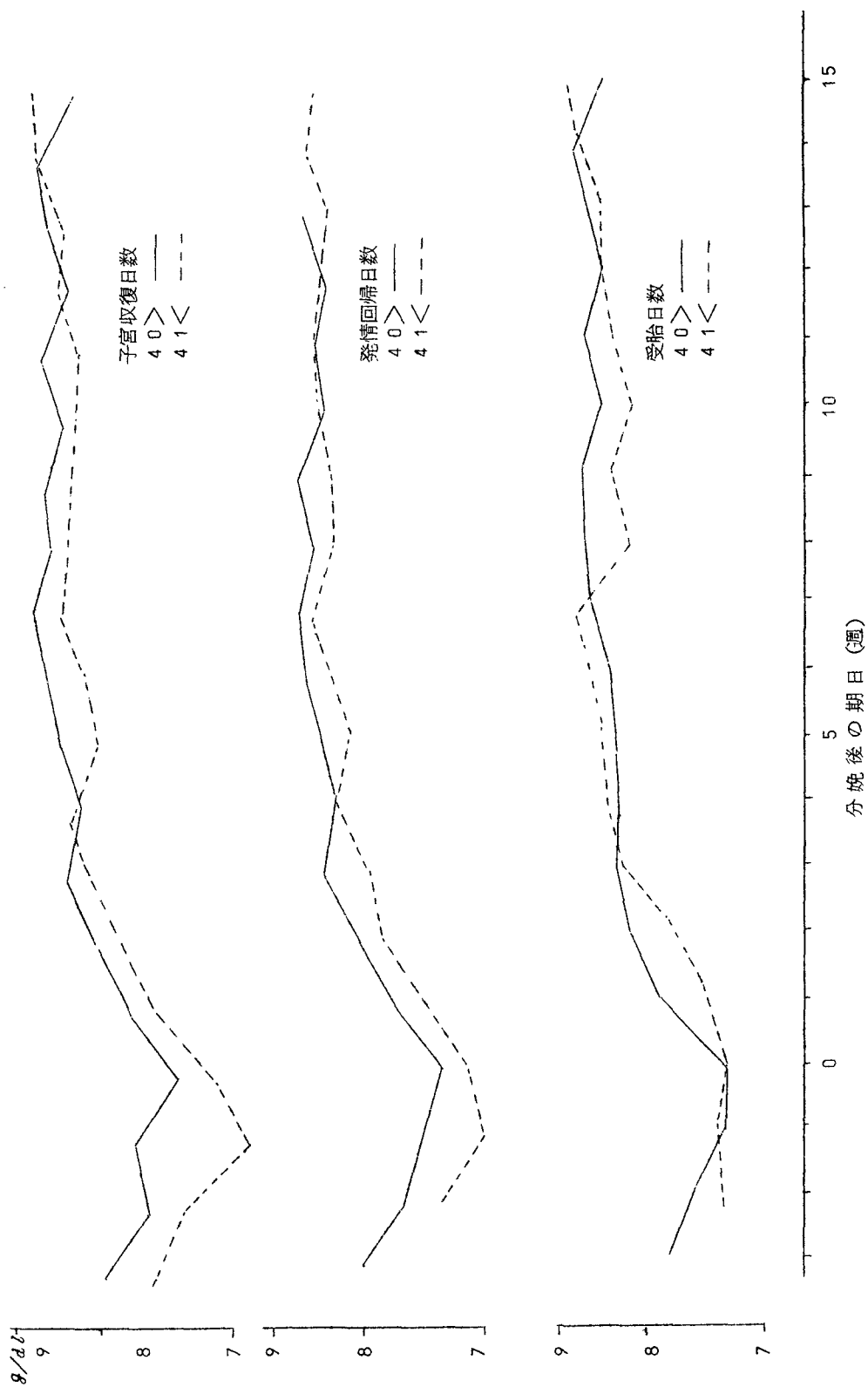


図3 分娩後における血清蛋白濃度の推移と性機能との関係

アミノ酸	分娩後の期日（週）			性周期	
	3	4	5	黄体期	卵胞期
リジン	$\mu M/ml$ 0.0548 14.9%	$\mu M/ml$ 0.0528 10.1%	$\mu M/ml$ 0.0134 5.7%	$\mu M/ml$ 0.00693 6.7%	$\mu M/ml$ 0.00707 4.1%
ヒスチジン	0.0053 1.4	0.0060 1.1	0.0011 0.5	0. 0.0	0. 0.0
アルギニン	0.0049 1.3	0.0147 2.8	0.0059 2.5	0. 0.0	0.00227 1.3
アスパラギン酸	0.0111 3.0	0.0225 4.3	0.0090 3.9	0.00507 4.9	0.00707 4.1
スレオニン	0.0167 4.5	0.0130 2.5	0.0165 7.1	0.00427 4.1	0.00680 4.0
セリン	0.0143 3.9	0.0158 3.0	0.0172 7.4	0.00740 7.2	0.00653 3.8
グルタミン酸	0.0450 12.2	0.0607 11.6	0.0384 16.5	0.0209 20.2	0.0204 11.9
プロリン	0.0085 2.3	0.0245 4.7	0.0059 2.5	0.00103 1.0	0.0035 2.0
グリシン	0.0750 20.4	0.1172 22.4	0.0622 26.7	0.0410 39.7	0.09397 54.6
アラニン	0.0397 10.8	0.0516 9.9	0.0206 8.8	0.0036 3.5	0.01003 5.8
バリン	0.0305 8.3	0.0415 7.9	0.0146 6.3	0.00387 3.7	0.00087 0.5
メチオニン	0.0034 0.9	0.0050 1.0	0.0012 0.5	0. 0.0	0.00067 0.4
イソロイシン	0.0121 3.3	0.0224 4.3	0.0075 3.2	0.0023 2.2	0.00337 2.0
ロイシン	0.0265 7.2	0.0437 8.4	0.0120 5.1	0.00283 2.7	0.00723 4.2
チロシン	0.0098 2.7	0.0137 2.6	0.0037 1.6	0.00253 2.4	0.00187 1.1
フェニルアラニン	0.0104 2.8	0.0181 3.5	0.0041 1.8	0.00163 1.6	0.00047 0.3
合 計	0.3677 100.0	0.5225 100.0	0.2331 100.0	0.10336 100.0	0.17212 100.0

表1 分娩後および性周期における子宮液のアミノ酸濃度

審 査 結 果 の 要 旨

牛の分娩間隔は個体の生涯の生産性を決定する要因の1つであり、経営的にみて、適性分娩間隔は12ヶ月、いわゆる1年1産が理想とされているが実際の調査成績によると、乳牛、肉牛いずれにおいても分娩間隔の長いものが多く、これが生産性を低下させ、経営を不安定にする1因となっていることが示されている。

この研究は乳牛の分娩後における性機能の実態を臨床学的に明らかにして、子宮収復、発情回帰、受胎成績に影響を及ぼす種々の要因について検討するとともに、分娩後の発情回期の早期化と受胎成績の向上を意図して、各種の処理を試みた。ホルスタイン牛の自然に回帰する発情は分娩後14～80日の間に分布し、それらの平均値は 48 ± 27 日 (S.D.)であったが、分娩後早期の発情にはとくに異常発情が多いが、発情回次がすすむに従って正常化の傾向がみられた。分娩後に卵巣機能は低下するが、とくに妊角側卵巣の機能低下が著しく、また、両卵巣の卵胞出現率、卵胞の大きさ、排卵率は分娩後の時期が早いほど非妊角側より妊角側が小さい傾向がみられ、卵巣機能に及ぼす子宮収復の影響が大きいことが示唆された。

分娩時のヘマトクリット値、ヘモグロビン濃度および血清蛋白質濃度の低い個体は子宮収復および発情回帰が遅い傾向がみられ、分娩前の栄養状態がこれらに影響を及ぼすことが推察された。子宮液中の蛋白質濃度、蛋白質分画、アミノ酸組成は分娩後期日の経過に伴って変化し、それぞれ性周期における値に近づく傾向がみられた。

分娩後15日からホルモン (MGA + DES) 処理を行うことによって、初回発情は分娩後 37 ± 10 日 (S.D.)に早期化されたが、受胎成績については満足すべき結果が得られなかったので、次にMGA + DES処理によって誘起した発情後の黄体期にPGF_{2a}を投与した結果、投与後2～5日の間に第2回発情が回帰し、受胎成績は著しく向上することを認めた。また、ボログルコン酸カルシウム溶液で子宮洗浄を行うことによって子宮収復が促進されるとともに、正常な発情の回帰が早期化され、さらに子宮内における精子上走が良好となり、その結果、受胎成績が著しく向上することを認めた。

以上、本研究は牛の分娩後における性機能を明らかにし、その中に占める子宮収復の意義を考究し、分娩後における性機能の人為的支配の可能性を示し、家畜繁殖学に多くの知見を与えたものとして審査員一同は農学博士の学位を授与するに値するものと判定した。