

肉用牛における分娩後の子宮修復に及ぼす哺乳の影響

誌名	中国農業試験場報告. B, 畜産部 = Bulletin of the Chugoku Agricultural Experiment Station. Series B
ISSN	03667464
著者	居在家, 義昭
巻/号	29号
掲載ページ	p. 17-23
発行年月	1986年3月

肉用牛における分娩後の子宮修復に及ぼす哺乳の影響

居在家義昭・岡野 彰*・島田和宏・大石孝雄**

目 次

I 緒 言	17
II 材料及び方法	17
1 供試牛及び子宮修復の調査	17
2 哺乳行動及び哺乳量の調査	18
3 分析方法	18
III 結 果	18
1 分娩後の子宮修復の進行	18
2 子宮修復に及ぼす哺乳の影響	18
IV 考 察	20
V 摘 要	21
引用文献	21
Summary	23

I 緒 言

肉用繁殖牛における分娩後の子宮修復は、卵巣機能の回復とともに分娩後の受胎促進に重要な意義を持つ。PERKINS and KIDDER¹⁵⁾ は子宮修復の程度と受胎率との間に、関連性は見いだせなかったと報告しているが、分娩後約40日以前の受胎率が低いのは子宮修復が不十分なためであるとの報告^{1,21)} もあり、胚が生存できる子宮内環境と子宮修復の進行との間には、何らかの関連性が存在していると考えられる。近年、哺乳が子宮修復を促進する効果のあることが示唆されており^{4,5,6)}、また、分娩後10日目までの子宮修復の程度が、その後の子宮修復の進行速度に影響する可能性が報告

されている^{17,22)}。肉用の子牛は自然哺乳するのが一般的であり、1日当たりの哺乳回数や哺乳量について調査した例は少なく⁸⁾、それらと子宮修復の関連性については明らかでない。

本試験は子宮修復の進行に関与すると考えられる分娩後10日目の哺乳に関係する要因と子宮修復までの日数の関係について重回帰分析を行い、それらの要因の子宮修復に及ぼす影響を検討した。

本論文を草するに当たり、試験牛の管理をしていただいた当場畜産部業務科職員各位に対し、謝意を表す。

II 材料及び方法

1 供試牛及び子宮修復の調査

1983年3月から10月の間に2産目を正常分娩した黒毛和種8頭と無角和種6頭の、計14頭を供試した。供試牛は分娩予定日の約1週間前に放牧草地から開放牛舎に移し、1頭当たりサイレージを20kg、乾草、配合飼料を各2kgずつ給与した。体重は分娩直後に測定し、その後は毎週1回測定した。

子宮修復の進行は分娩後6～7日目から子宮修復が完了するまで、週2回定期的に直腸検査により調査した。子宮修復は前報⁴⁾の方法により、子宮角のほぼ中央部の幅を指幅(1指幅は1.5～2.0cm)で計測した。また、妊角と非妊角の大きさと長さがほぼ等しくなり、その後の直腸検査においても変化が認められず、正常位置に戻ったと推測された日を子宮修復が完了したと判断した。分娩後の経過日数に伴う子宮修復の進行は、調査日までの経過日数を自然対数変換した後、子宮幅に対する対数変換した経過日数の関係を西田¹¹⁾の「一般漸化式による直交多項式のあてはめ」を用いて求めた。図示するときは経過日数を元の値に戻した。

昭和60年10月8日受理

* 現 畜産試験場

** 現 農林水産技術会議事務局

2 哺乳行動及び哺乳量の調査

哺乳行動は分娩後10日目の午前9時から24時間連続してビデオテープレコーダーに記録し、解析した。哺乳行動の調査時には、母子牛ともに約3.5×2.2mの単房に収容した。解析した要因は、1日当たりの哺乳回数、哺乳時間、変動係数で示した1回毎の哺乳時間の変動及び哺乳開始時刻から次の哺乳開始時刻までの哺乳間隔時間の変動である。

哺乳量は分娩後約7日目から、毎週2日間連続して午前9時と午後4時30分の1日2回、産子の吸乳前後の体重差を求めて推定した。分娩後10日目の1日当たり哺乳量は、その前後の測定日の間に直線回帰を当てはめて算定した。

3 分析方法

子宮修復に影響を及ぼす要因と子宮修復との関係は、分娩後の子宮修復が完了するまでの日数を目的変数とし、各種要因の変数を説明変数とする変数減少法による重回帰分析により解析した。説明変数として取り上げた要因は、母牛の分娩直後の体重、分娩直後の体重と分娩後10日目の体重の差、10日目における1日当たりの哺乳量・哺乳回数・総哺乳時間・平均哺乳時間、1回毎の哺乳時間の変動及び1回毎の哺乳間隔時間の変動の8変数である。重回帰分析は農林水産研究計算センターの「CMA P—会話型多変量解析パッケージプログラム—」¹²⁾により行った。

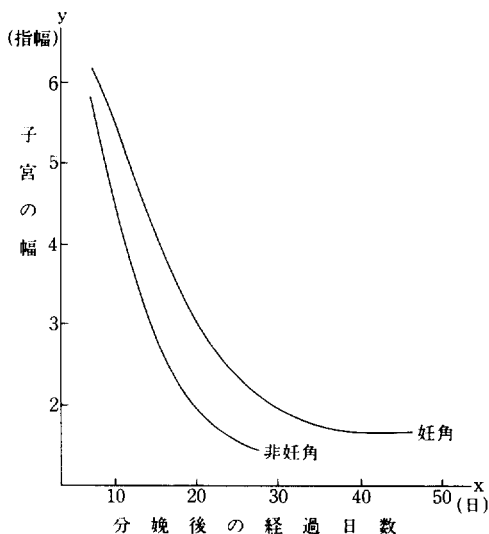
なお、測定した要因では黒毛和種・無角和種両品種間には統計的有意差は認められなかったため、両品種の値を込みにして分析した。

III 結 果

1 分娩後の子宮修復の進行

分娩後子宮修復が完了するまでの日数は、平均37.1±4.2日であり、その範囲は31~44日であった。非妊角側は平均23.4±3.1日で分娩前の大きさにまで修復し、妊角側より14日程度早く修復した。子宮角の長さは、子宮角幅の修復に比べて緩慢であり、妊角と非妊角の長さがほぼ等しくなるには両者の幅が同程度になる日数より4~6日多くの日数を必要とした。

子宮修復の進行状態を第1図に示した。曲線は子宮



第1図 分娩後の経過日数と子宮修復

角幅に対する経過日数の回帰関係を3次までの直交多項式を当てはめて求めたものである。回帰式は妊角については $Y = -18.18 + 31.701nX - 12.90(1nX)^2 + 1.56(1nX)^3$ 、非妊角については $Y = -10.60 + 26.311nX - 12.53(1nX)^2 + 1.72(1nX)^3$ であり、その寄与率は妊角についてが0.95、非妊角が0.97であった。回帰式を用いて、分娩後10、20、30日目の妊角幅を求めると、それぞれ5.5、3.1、1.9指幅となった。同様に非妊角幅は、分娩後10、20日目で4.5、1.9指幅であった。どちらの子宮角も3指幅程度までは1日当たりの指幅数の減少は大きかったが、3指幅以後の減少速度は遅くなる傾向にあった。

2 子宮修復に及ぼす哺乳の影響

第1表に重回帰分析に用いた各種要因の平均値などを示した。分娩直後の体重 (X_1) は平均432.3kgであったが、400kg未満の牛が2頭あった。分娩直後と分娩後10日目の体重の差 (X_2) は平均でマイナス6.1kgを示し、その範囲は-32.7~+12.3kgであり、大きな範囲にばらついていた。1回毎の哺乳時間の変動 (X_7) は最大値、最小値、平均とも哺乳間隔時間の変動 (X_8) より小さかった。

各種要因間相互の相関係数を第2表に示した。子宮

第1表 各変数の平均値、標準偏差及び最大最小値

変	数	平均値	標準偏差	最大値	最小値
分娩直後体重	(kg) (X ₁)	432.3	34.6	484.0	369.0
分娩直後と分娩後10日目の体重の差*	(kg) (X ₂)	-6.1	12.6	+12.3	-32.7
10日目の1日当たり哺乳量	(kg) (X ₃)	5.9	0.9	7.5	4.8
〃 哺乳回数	(回) (X ₄)	9.9	2.3	14.0	7.0
〃 総哺乳時間	(分) (X ₅)	88.1	19.1	125.4	57.5
1回毎の平均哺乳時間	(分) (X ₆)	9.1	1.8	11.6	6.4
1回毎の哺乳時間の変動	(%) (X ₇)	22.5	7.4	34.6	12.6
哺乳間隔時間の変動	(%) (X ₈)	46.4	16.4	85.4	29.9
子宮修復までの日数	(日) (Y)	37.1	4.2	44.0	31.0

* 分娩後10日目体重の増減=分娩直後体重-分娩後10日目体重。

第2表 各変数間の相関係数

	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	Y
X ₁ ^a	0.115	-0.697**	0.349	0.376	0.010	0.411	0.354	-0.471
X ₂		-0.305	-0.265	-0.034	0.246	-0.116	-0.327	-0.473
X ₃			-0.348	-0.780**	-0.431	-0.162	0.061	0.660*
X ₄				0.525	-0.511	0.735**	0.501	-0.125
X ₅					0.449	0.129	0.057	-0.203
X ₆						-0.640*	-0.540*	-0.102
X ₇							0.676**	-0.027
X ₈								0.362

注) *: P < 0.05, **: P < 0.01. x₁, x₂……: 変数記号については第1表参照。以下同じ。

第3表 変数減少法による重回帰分析

変数 ステップ	X ₁ ^a	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	寄与率 (補正值)
1	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	72.0
2	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-	74.6
3	n.s.	n.s.	**	n.s.	*	-	n.s.	-	79.9
4	n.s.	n.s.	**	n.s.	*	-	-	-	84.8
5	n.s.	-	**	*	*	-	-	-	87.8
6	-	-	**	*	**	-	-	-	86.4

n.s.: 偏回帰係数有意差なし, *: P < 0.05, **: P < 0.01, -: 変数の消去。

第4表 子宮修復までの日数の重回帰式における偏回帰係数

説明変数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	t値	相対寄与率 (%)
10日目の1日当たり哺乳量 (kg) (X ₃)	4.7532	1.4148	7.851	63.3
10日目の1日当たり哺乳回数 (回) (X ₄)	-0.7070	-0.4982	-3.291	11.1
10日目の1日当たり総哺乳時間 (分) (X ₅)	0.1796	1.0483	4.989	25.6
(定数項)	0.6832			

第5表 分散分析表

変動因	自由度	平均平方	F 値
回帰成分	3	32.04366	21.538***
残 差	10	1.48776	
合 計	13		

***: $P < 0.001$

修復までの日数 (Y) と哺乳量 (X_3) との間には有意 ($P < 0.05$) な正の相関が認められた。その他の変数との間は、哺乳間隔時間の変動 (X_8) を除き、すべて負の相関を示し、いずれも有意ではなかった。変数相互の間では、分娩直後体重 (X_1) と哺乳量 (X_3) の間に有意 ($P < 0.01$) な負の相関がみられたが、これは分娩直後体重が369kgと最も軽かった牛の哺乳量が、7.5kgと最も多かったことが大きく影響したためである。また、哺乳量 (X_3) が多いほど総哺乳時間 (X_5) は減少し、哺乳回数 (X_4) が多くなると1回毎の哺乳時間の変動 (X_7) も大きくなる傾向が認められた。

これらの変数を用いて変数減少法により行った重回帰分析の経過を第3表に示した。自由度を調整した寄与率は72.0~87.8%の範囲にあり、最終的には哺乳量 (X_3)、哺乳回数 (X_4)、総哺乳時間 (X_5) の3説明変数で、寄与率86.4%の重回帰式が得られ、体重の関係する変数は重回帰式にとりこまれなかった。また、これらの説明変数の偏回帰係数はすべて有意であった。第4表は重回帰分析に関する分散分析表、第5表は最終的に得られた重回帰式の偏回帰係数と相対寄与率を示したものである。回帰成分は残差よりも0.1%水準で有意に大きいと判断され、重回帰式は以下のように示された。

$$Y = 4.75X_3 - 0.71X_4 + 0.18X_5 + 0.68$$

Y: 子宮修復までの日数, X_3 : 哺乳量, X_4 : 哺乳回数, X_5 : 総哺乳時間

相対寄与率は哺乳量 (X_3) が63.3%で最も大きく、次いで総哺乳時間 (X_5) の25.6%, 哺乳回数 (X_4) の11.1%であった。本式から、哺乳量、総哺乳時間の増加は、子宮修復までの日数を増加させ、総哺乳回数は減少させること、すなわち、哺乳量、総哺乳時間は子宮修復に対して抑制的に、哺乳回数は促進的に働くことが示唆された。更に、得られた重回帰式の性質を調べるため、各変数を観測値の範囲内で変化させ、子宮修復までの日数の推定値を求めた。哺乳回数を10.0回、総哺乳時間を87.6分と設定したとき、哺乳量の4.8

~7.5kgの範囲に対する子宮修復までの日数は32.2~45.0日となり、哺乳量が1kg増加すると子宮修復までの日数は4.7日遅延すると推定された。また、哺乳量と総哺乳時間の変数に平均値を代入し、哺乳回数を7~14回の範囲で変化させると、子宮修復までの日数は39.5~33.6日となり、哺乳回数が1回増加すると子宮修復までの日数は0.8日短縮することが試算された。

IV 考 察

分娩後の子宮修復までの日数は、平均26~47日の範囲にあることが報告^{4,15,18,19)}されており、また、産次の増加に伴い子宮修復までの日数は長くなり、修復完了時点での子宮角幅が大きくなる傾向にあること^{3,4,18)}が認められている。本試験における結果もほぼ一致した値を示した。

GIER ら³⁾、JOHANNIS ら⁶⁾は、摘出した子宮で子宮修復の進行を検討し、分娩直後の妊角幅は約40cmであるが、約5日目ではほぼ半分の大きさにまで修復すると報告し、また、子宮角幅の修復速度は5~15日の間が最も大きく、その後は小さくなる傾向にあると報告している。更に、子宮角の長さの修復は子宮角幅に比べ緩慢であることも示唆している。直腸検査法によっても同様の子宮修復の経過をとることが報告されている^{4,19)}。本試験の子宮修復の経過もほぼこれらの報告と一致していた。

哺乳と子宮修復の関係について、WILTBANK and COOK¹⁹⁾は乳牛で分娩後子牛に哺乳させると、1日2回搾乳した場合より子宮修復までの日数が若干短くなると報告している。また OXENREIDER and WAGNER¹⁴⁾は、分娩後直ちに乾乳した牛の子宮重量は、搾乳牛に比べて重かったと報告している。分娩直後に離乳した牛では哺乳を継続した牛に比べ、明らかに形態学的・組織学的に、子宮修復の程度が劣るという報告があり^{2,13)}、IZAIKE ら⁵⁾は分娩直後に離乳した牛の子宮修復の進行の遅れは、哺乳継続牛に比べ分娩後10日目までの修復進行速度が遅いためであることを示唆した。これらの報告から、明らかに泌乳又は哺乳によってもたらされた刺激が子宮修復の進行に影響を及ぼすものと考えられる。

子宮修復までの日数に及ぼす哺乳の影響を更に詳しく検討するために哺乳に関連した各種要因をとりだして、それらを説明変数とする重回帰分析を試みた。そ

の結果、子宮修復までの日数は哺乳量、哺乳回数、総哺乳時間の3説明変数でかなり説明でき、それら3変数の寄与率は86.4%であった。また哺乳量、総哺乳時間の増加は子宮修復に対して抑制的に、哺乳回数の増加は促進的に働くことも示された。このような結果の生理的な意義については報告もなく、今後の検討をまつ必要がある。

体重の関係する要因が回帰式にとりこまれなかったことについては、分娩後の卵巣機能回復が、分娩前後の栄養状態を示す指標と考えられる体重の変動に大きく影響される²⁰⁾のと対照的であり、興味深い。

吸乳によってもたらされた刺激によりオキシトシンが分泌され、それが子宮修復に何らかの役割をはたしていると考えられている¹⁶⁾。また近年、プロスタグランジン $F_2\alpha$ が子宮修復を促進することが明らかにされ⁹⁾、更に分娩後のプロスタグランジン $F_2\alpha$ あるいはその代謝産物の血中濃度と子宮修復までの日数の間には正の高い相関を示すことが報告されている^{10, 19)}。今後は、本試験で得られた結果を基にして、哺乳がそれらのホルモンの動態に及ぼす影響を追跡することにより、哺乳と子宮修復の関係について更に詳細な検討を行う必要がある。

V 摘 要

2産目を正常分娩した黒毛和種・無角和種計14頭を用い、分娩後の子宮修復に及ぼす哺乳の影響について検討した。分娩後の子宮修復は週2回、直腸検査により調査し、子宮角幅の減少は分娩後の経過日数を自然対数変換し三次の直交多項式を当てはめた。また、分娩後の子宮修復までの日数を目的変数とし、説明変数として分娩直後体重、分娩直後と分娩後10日目の体重の差、10日目の1日当たり哺乳量、哺乳回数、総哺乳時間、1回当たりの平均哺乳時間、1回毎の哺乳時間の変動、1回毎の哺乳間隔時間の変動の8変数を用いて変数減少法による重回帰分析を行った。

得られた結果は以下の通りである。

1 分娩後の子宮修復までの日数は、平均37.1±4.2日であり、その範囲は31~44日であった。直交多項式からは子宮修復の進行は3指幅程度までは1日当たりの指幅数の減少は大きかったが、それ以後は遅くなり、また式から求めた妊角幅は、分娩後10, 20, 30日目で各々5.5, 3.2, 1.9指幅であった。

2 分娩直後の体重は平均432.3kgであり、分娩直後と分娩後10日目の体重の差は-32.7~12.3kgの範囲にあった。10日目の1日当たり哺乳量は平均5.9±0.9kgであった。また、10日目の哺乳回数、総哺乳時間、平均哺乳時間は各々平均9.9回、87.6分、8.8分であった。変動係数で示した1回毎の哺乳時間の変動と哺乳間隔時間の変動は平均で22.5%、46.4%であった。子宮修復までの日数と哺乳量の間には有意な正の相関関係が認められたが、他の項目については有意でなかった。

3 重回帰分析の結果、自由度を調整した寄与率が86.4%を示す以下の重回帰式が得られた。

$$Y = 4.75X_3 - 0.71X_4 + 0.18X_5 + 0.68$$

Y：子宮修復までの日数、 X_3 ：10日目の哺乳量、 X_4 ：10日目の哺乳回数、 X_5 ：10日目の総哺乳時間
哺乳量、哺乳回数、総哺乳時間の相対寄与率は各々63.3, 11.1, 25.6%であった。また、この重回帰式によって、哺乳量・総哺乳時間は子宮修復に対して抑制的に、哺乳回数は促進的に働くことが示唆された。

引用文献

- 1) BRITT, J. H.: Early postpartum breeding in dairy cows. A review. *J. Dairy Sci.* 58, 266-271, 1975.
- 2) CASIDA, L. E.: Studies on the postpartum cow. *Wisconsin Res. Bull.* 270, 48-51, 1968.
- 3) GIER, H. T. and MARION, G. B.: Uterus of the cow after parturition: Involution change. *Amer. J. Vet. Res.* 29, 83-96, 1968.
- 4) 居在家義昭・岡野 彰・島田和宏・大石孝雄：肉用牛における分娩後の繁殖機能回復と産次の関係。家畜繁殖誌 30, 206-210, 1984.
- 5) IZAIKE, Y., OKANO, A., SHIMADA, K. and OISHI, T.: Effects of suckling on the interval from calving to uterine involution in beef cows. *Jpn. J. Anim. Reprod.* 31, 31-33, 1985.
- 6) JOHANNIS, C. J., CLARK, T. L. and HERRICH, J. B.: Factors affecting calving interval. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 151, 1692-1704, 1962.
- 7) 久馬 忠・菊池武昭・高橋政義・滝沢静雄：黒毛和種自然哺乳子牛の摂食と栄養摂取量。東北農試報 52, 145-159, 1976.

- 8) LEWIS, G. S., THATCHER, W. W., BLISS, E. L., DROST, M. and COLLIER, R. J.: Effects of heat stress during pregnancy on postpartum reproductive change in Holstein cows. *J. Anim. Sci.* 58, 174-186, 1984.
- 9) LINDELL, J. O., KINDHAL, H., JANPSON, L. and EDQUIST, L. E.: Post partum release of prostaglandin $F_{2\alpha}$ and uterine involution in the cow. *Theriogenology* 17, 237-245, 1982.
- 10) MADE, J. A., KINDAHL, H., WOYNO, W., EDQUIST, L. E. and STUPNICKI, R.: Blood levels of 15-keto-13, 14-dihydro prostglandin $F_{2\alpha}$ during the postpartum period in primiparous cows. *Theriogenology* 21, 279-287, 1984.
- 11) 西田 朗: 一般漸化式による直交多項式のあてはめ. 農林研究計算センター報告 8, 135-146, 1977.
- 12) 農林水産技術会議事務局: CMAP-会話型多変量解析パッケージプログラム. 184P. 農林水産技術会議事務局, 東京, 1982.
- 13) OKANO, A. and FUKUHARA, R.: Histological studies on postpartal uterine involution in Japanese Black cows. *Jpn. J. Zootech. Sci.* 51, 284-292, 1980.
- 14) OXENREIDER, S. L. and WAGNER, W. C.: Effect of lactation and energy intake on postpartum ovarian activity in the cow. *J. Anim. Sci.* 33, 1026-1031, 1971.
- 15) PERKINS, J. L. and KIDDER, H. E.: Relation of uterine involution and postpartum interval to reproductive efficiency in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 22, 313-315, 1963.
- 16) スレイター・P.I.B.: 性ホルモンと行動 (神谷美江訳). 19-85P. 朝倉書店, 東京, 1980.
- 17) 菅 徹行: 分娩後の子宮復故を中心として. 家畜繁殖誌 20, XV-XX, 1975.
- 18) 高橋政義・菊池武昭・滝沢静雄・久馬 忠: 黒毛和種における春季分娩牛の発情再帰について. 東北農試研報 60. 63-72. 1979.
- 19) WILTBANK, J. N. and COOK, A. C.: The comparative reproductive performance of nursed cows and milked cows. *J. Anim. Sci.* 17, 640-648, 1958.
- 20) WILTBANK, J. N., ROWDEN, W. W., INGAL, J. E. and ZIMMERMAN, D. R.: Influence of post-partum energy level on reproductive performance of Hereford cows restricted in energy intake prior to calving. *J. Anim. Sci.* 23, 1049-1053, 1964.
- 21) WILTBANK, J. N.: Research needs in beef cattle reproduction. *J. Anim. Sci.* 31, 755-762, 1970.
- 22) 山崎大輔・大星健治・中礼敏彦・川島 徹・成田修司・山内宣一・瀬田俊志: 乳牛の悪露蓄積症に対するPGF $_{2\alpha}$ の治療効果. 家畜繁殖誌 29, 84-87, 1983.

Influence of Suckling on Uterine Involution in Beef Cows

Yoshiaki IZAIKE, Akira OKANO, Kazuhiro SHIMADA and Takao OISHI

Summary

This study was carried out to investigate the influence of the suckling stimulation and milk yield on uterine involution in beef cows. A total number of 14 Japanese Black and Japanese Polled cows, calving number of which was second, were used. Uterine involution were regularly examined twice a week by rectal palpation from 6 or 7 postpartum days. Daily milk yield was measured by the calf-nursing method and the cow-calf suckling behavior at 10 days postpartum were monitored with videorecorder for a period of 24 hrs from 9:00 a.m. that day. Using these investigations, effects of suckling stimulation and milk yield at 10 postpartum days for uterine involution were analyzed by multiple regression analysis based on backward procedure methods.

The results obtained were summarized as follows.

1) The days required from calving to uterine involution were 37.1 ± 4.2 (mean \pm S.D.) and its range were 31-44 days postpartum. The diameter values of post gravid horn at 10, 20 and 30 days were estimated 5.5, 3.1 and 1.9 width of finger, respectively. One width of finger was about 1.5-2.0 cm in this study.

2) The average body weight of cows just after calving were 432.3kg and the body weight changes at 10 days postpartum compared with just after calving ranged from -32.7 to +12.3kg. Milk yield at 10 days were 5.9 ± 0.9 kg. The number of suckling events, total suckling time and average suckling time/event were 9.9 times, 87.6 min and 8.8 min, respectively. The fluctuations of time of one continued suckling and that of interval time of suckling which were represented coefficient of variation were 22.5% and 46.4%, respectively. There was only significant positive correlation between the required days of uterine involution and milk yield.

3) The multiple regression equations made by backward procedure for estimating uterine involutory days are as follows.

$Y = 4.7532X_3 - 0.7070X_4 + 0.1796X_5 + 0.6832$ (adjusted $R^2 = 86.4\%$) where, Y: the days required from calving to uterine involution, X_3 : milk yield at 10 days postpartum (kg/day), X_4 : number of suckling events at 10 days (times), X_5 : total suckling time (minutes). Relative importance of independent variables of X_3 , X_4 and X_5 were 63.3%, 11.1% and 25.6%, respectively. In this uterine involutory multiple regression model, it was suggested that increase of milk yield and total suckling time delayed involution of uterus, while, increase of suckling events accelerated that required days.