

平成 29 年度畜産関係学術研究委託調査研究報告書

詳細版

乳用牛の生産寿命を延ばす初産時の管理重要ポイントの調査研究

酪農学園大学 中田 健

ふくおか県酪農業協同組合 後藤 聡

## 乳用牛の生産寿命を延ばす初産時の管理重要ポイントの調査研究

酪農学園大学 獣医学群 中田 健

ふくおか県酪農業協同組合 福岡診療所 後藤 聡

### 要約

【目的】国内の生産乳量の維持、向上には、生産効率を高め、計画的に生産頭数を確保、維持する取り組みが必要である。生産農場では生産効率を高めるために連産する牛を増やす必要があり、連産に結びつく管理注意点を明らかにすることが求められている。そこで、本研究は、連産をしている牛の初産の繁殖および生産の特徴を明らかにし、初産時までの管理点を探索する目的で行った。

【材料・方法】北海道で乳用牛群検定に継続加入の 2037 農場の、2004 年 4 月から 11 年 2 月に初産分娩し、16 年 3 月までに 2 産および 3 産で除籍（早期群）、または 5 産分娩（連産群）の乳牛 214,793 頭を対象とした。早期群および連産群の生産効率、および初産時の繁殖および生産成績を比較した。

【結果・考察】連産する牛は、早期除籍牛より生涯の生産性は高く、初産の繁殖成績は良く、乳生産量は低いことが示された。連産する牛の確保には、生涯の生産性向上を目標に、初回分娩年齢が遅延しない育成管理、初回分娩後早期に授精および妊娠させる周産期および繁殖管理が重要であると考えられた。

### 緒論

乳牛の遺伝的改良による泌乳能力の向上に加えて、経営規模の拡大も進められ、多頭飼育に合わせた飼育施設および飼料給与方法の普及が行われてきた。酪農場での作業の効率化を進めるための、コントラクター事業とともに TMR センターも各地に設立され利用農場も増えてきている。近年では、酪農場の作業の機械化ならびに省力化を目的とした自動搾乳および自動給餌などの機器を導入する農場も増えてきている。一方、放牧や繋ぎの飼養形態を維持している農場も全体の農場の 70%以上存在する。このように、国内の酪農場での飼養管理方法は多様化している。乳用牛群検定の報告によると、牛の乳生産能力の一つの指標である 305 日乳量の全国平均値は、平成元年は 7706kg であったのに対して平成 28 年では 9601 kg と泌乳量が年々増加しており、一泌乳期で 20000 kg を超える個体も珍しくなくなっている[6]。国内の酪農場の初産牛の頭数割合は北海道および都府県で 31%および 31%と 30%を超えており、経産牛の平均産次数は 2.6 産（3 歳 10 月）および 2.5 産（4 歳 6 月）となっている[7]。平成元年の平均産次数は、北海道および都府県でそれぞれ 2.9 産および 2.7 産であり、北海道で 0.3 産、都府県で 0.2 産低下している。また、北海道および都府県で平均の除籍産次数は 3.4 産（5 歳 8 月）および 3.2 産（5 歳 9 月）となっている。これらの背景には、周産期の疾病が増加し、繁殖効率の低下または意図しない淘汰牛の割合が増加することによる更新の増加が考えられる。その乳牛の除籍理由を調べると、疾病等による「死亡」の他、乳房炎や乳頭損傷などの「乳器障害」、卵胞嚢腫などの「繁殖障害」が大多数を占めている[1,2,6,11]。それらを受けて、乳用牛の受胎率低下が継続し深刻化しており、近年は 45%前後と低迷している。それに伴い分娩間隔は、平成元年の牛群検定における全国平均 405 日であったが、年々増加し平成 23 年度にはピークの 438

日に達し、その後緩やかな減少を示し平成 28 年度は 432 日となり現在に至っている[6]。

大規模農場では、更新率を高めて若い牛を中心とした牛群で疾病コストや繁殖障害による経済的損害を最小限に抑える方針の所もある。経産牛の平均産次数の数値だけで農場の経営を評価することは出来ないが、疾病や繁殖障害が原因で若い産次で除籍される個体が多いのが現状である。

酪農経営を安定化させる一つの考え方に生産寿命の延長がある。個体の生産効率は年型（年齢分類）で見ると 4 から 6 年型が乳量および乳成分を考慮したエネルギー補正乳量、乳飼比（乳代に対する濃厚飼料購入費の割合）および飼料効果（乳生産量を濃厚飼料給与量で割り、濃厚飼料給与 1kg あたりの乳量）による生産効率が最も高くなる[7]。それぞれの農場で飼養できる頭数は牛舎スペース、牛床数に依存するため、一定の頭数を維持管理する場合には、4 から 6 年型を多く飼養していると乳の生産効率が高くなると考えられる。健康に生産寿命を延長することが出来れば、更新率も低く抑えることができ、後継牛として飼養する育成牛の頭数も少なくなるため育成牛の飼養スペースを小さくすることにつながり、育成牛の管理が軽減される。また、余剰となる牛の個体販売または計画的な肉用牛の肥育素牛生産による副次的収入の増加につながる。

乳牛は初回分娩から乳の出荷による収入が発生するため、出生から初回分娩までの飼料代等を全て含めた牛一頭あたりの育成費用または導入牛費用を回収し利益を得るためには、初回分娩以降の継続的な乳生産が不可欠である。疾病等のリスクを低減し、長期間牛群で乳生産を継続することが、その個体の生産性を高めることにつながる。

一方、初産の飼養管理が生産性に影響を与え、初産次で泌乳量の高い個体はそれ以降の除籍リスクが高くなると報告されている[5,7]。乳牛の生活スタイルは初産分娩を経て劇的に変化する。分娩に伴う生理的変化ならびに環境の変化と共に乳生産によるエネルギー消費が激しくなることで体への負担も増える[13]。農場の飼養形態によっては、未經産牛を初回分娩の前に経産乾乳牛と同居させるため、動物を含めた環境の変化がストレス要因となることがある。これらのことから初産の飼養管理が重要であると考えられる。初産分娩月齢が生産性に影響を与える因子であることが、国内外で報告されており、最適な時期での初産分娩が乳生産や生涯生産効率を最も高めると言われている[3-5,8-10,12]。初産分娩月齢は育成期での発育および受胎時期によって変動するため、育成期での飼養管理が初産分娩月齢を決定づける因子となっている。

以上のことから、育成期から初産次の飼養管理は乳牛のその後の生産性に大きな影響を与えると考えられる。そのため、連産につながる個体の初産次の特徴を明らかにすることは、連産に結びつく管理重要点の考察につながり、飼養管理方法の改善、選抜淘汰を行う際の有益な情報を生産者に提示することになる。そこで本研究では、基本的な情報として連産をしている牛および早期に除籍された牛の初産の乳生産および繁殖特性を明らかにし比較する目的で、乳用牛群検定データを用いた研究を行った。

## 材料および方法

### (1)利用データ

2004 年 1 月から 2016 年 3 月までの北海道で乳用牛群検定組合に加入する全農場の乳用牛群検定データを使用した。

### (2)対象農場

対象農場は北海道で 2004 年 4 月から 2016 年 3 月まで乳用牛群検定組合（牛群検定）に継続加入し、平均経産牛飼養頭数が 50 頭以上（範囲 50~1004 頭）、期間内の経産牛頭数の変動が少ない（変動係数（cv:標準偏差/平均値）20%以下）2307 農場とした。生産および繁殖データが存在した分析対象農場の経産牛頭数（平均値 ± 標準偏差）は、90.0 ± 61.8 頭であった。

### (3)対象動物

対象動物は、個体の要約統計量および分布等を考慮して以下の条件を満たす個体とした。

- 1)初回分娩後 1800 日までの結果で群分けができるように、2004 年 4 月 1 日から 2011 年 2 月 28 日の間に初回分娩の記録がある個体。
- 2)初回分娩年齢が 1.7 歳以上 3.0 歳以下。
- 3)初回分娩後 1800 日間情報を収集でき、その期間内に除籍または 5 産分娩まで経験した個体。
- 4)除籍個体は最終分娩後 730 日（2 年）以内に除籍された個体。

初産の生産状況、繁殖状況を比較するため、初産の情報が全て得られる 2 産で除籍（2 産除籍群）された 68,461 頭、3 産で除籍（3 産除籍群）された 70,378 頭、5 産分娩（5 産分娩群）した 75,954 頭の 3 群合計 214,793 頭を対象とした。

### (4)群分け

早期除籍した牛として 2 産除籍群、および 3 産除籍群、連産した牛として 5 産分娩群の 3 群を使用した。

### (5)調査項目

生産効率の評価については、在籍期間、生産期間、搾乳期間および在籍 1 日あたり乳量を用いた。乳生産の評価については、初産次の泌乳初期 1 日あたり乳量、および初産次のエネルギー補正 305 日乳量を用いた。繁殖成績の評価については、初回分娩年齢、初産次の分娩後初回授精日数、初産次の空胎日数、および初産から 2 産の分娩間隔を用いた。以上の 10 項目の結果変数を使用した。

#### 1)生産効率の項目

##### a.在籍期間

在籍期間は、2 産除籍群および 3 産除籍群では出生から除籍まで、5 産分娩群では出生から 5 産分娩までの期間とした。

##### b.生産期間

生産期間は、2 産除籍群および 3 産除籍群では初回分娩から除籍まで、5 産分娩群では初回分娩から 5 産分娩までの期間とした。

##### c.搾乳期間

搾乳期間は、生産期間から乾乳期間を除いた期間とした。

##### d.在籍 1 日あたり乳量：（在籍 1 日乳量：（生涯乳生産量/在籍期間）×100(%)）

生涯乳生産量は、2 産除籍群および 3 産除籍群では初回分娩後から除籍までの累積乳量、5 産分娩群では初回分娩後から 5 産分娩までの累積乳量とした。在籍 1 日あたり乳量は、在籍期間 1 日に換算した乳量であり、生涯乳生産量を在籍期間で割った乳量とした。

#### 2)初産乳生産の項目

##### a. 1 産次の泌乳初期 1 日あたりエネルギー補正乳量（泌乳初期乳量）

分娩後の 100 日（範囲：分娩後 85~115 日）までの累計乳量を、3.5%の乳脂肪率および 3.2%の乳タンパク質率のエネルギー量で補正し、エネルギー補正累計乳量を算出した[14]。そのエネルギー補正累計乳量を分娩後日数で割り泌乳初期の 1 日あたり乳量とした。

b. 1 産次の 305 日エネルギー補正乳量（305 日乳量）

分娩後の 305 日乳量を用いた。対象個体の最大の搾乳日数が 240 日未満の場合はデータなし、搾乳日数が 240 日以上 305 日未満は 305 日推定乳量とし、搾乳日数が 305 日以上は実乳量を 305 日乳量とした。また、搾乳日数が 241 日以上の検定日記録が存在する場合は、搾乳日数が最大となる検定日の記録の値を使用した。エネルギー補正 305 日乳量は、305 日乳量を 3.5%の乳脂肪率および 3.2%の乳タンパク質率のエネルギー量で補正した[14]。

3)初産繁殖性の項目

a.初回分娩年齢

出生日から初産次分娩日までの年数を算出した。

b.1 産次の分娩後初回授精日数（初回授精日）

分娩から初回の人工授精に至るまでの日数。

c.1 産次の空胎日数（空胎日数）

分娩から受胎に至る人工授精までの日数。

d.1 産から 2 産次の分娩間隔（2 産分娩間隔）

初回分娩から 2 産分娩までの間隔。

(6)研究のデザイン

初回分娩から 1800 日以内の分娩記録および除籍記録より、群分け（2 産除籍、3 産除籍および 5 産分娩群）を行い、調査する項目として生産効率、初産乳生産および初産繁殖性の記述を行う横断研究を行った。

(7)データ処理分析

データの処理および分析は Enterprise Guide6.1 (SAS 9.4) (SAS Ins.Japan, 東京) を使用した。まず基になるデータ群より、農場番号、個体識別番号、産次数をもとに対象個体のデータの抽出および必要項目のデータの作成を行った。全てのデータ項目を群ごとに要約統計量を算出し、データ分布の正規性を検討した。その後一元配置分散分析を行い、群間に違いの認められた場合には多重比較検定を行い群間の違いの有無を検討した。各検定における有意水準は 5%未満とした。

結果および考察

生産効率、初産の乳生産および初産の繁殖性の特性を示した結果を表 1 に示した。

(1)生産効率の項目

出生してから除籍または 5 産分娩までの在籍期間では、2 産除籍、3 産除籍および 5 産分娩の群間すべてに有意な違いが認められた。在籍期間の中央値は、2 産除籍が 1538 日、3 産除籍が 1938 日および 5 産分娩が 2343 日と生存産次が増加するに従い有意に増加した。在籍期間は、連産の 5 産分娩群で、早期除籍の 2 産除籍群および 3 産除籍群よりそれぞれ 805 日および 405 日長かった。

初回分娩から除籍または 5 産分娩までの生産期間では、2 産除籍、3 産除籍および 5 産分娩の群

間すべてに有意な違いが認められた。生産期間の中央値は、2産除籍が769日、3産除籍が1171日および5産分娩が1587日と生存産次が増加するに従い有意に増加した。生産期間は、連産の5産分娩群で、早期除籍の2産除籍群および3産除籍群よりそれぞれ818日および416日長かった。

生産期間から乾乳期間を除いた搾乳期間では、2産除籍、3産除籍および5産分娩の群間すべてに有意な違いが認められた。生産期間の中央値は、2産除籍が673日、3産除籍が1014日および5産分娩が1338日と生存産次が増加するに従い有意に増加した。搾乳期間は、連産の5産分娩群で、早期除籍の2産除籍群および3産除籍群よりそれぞれ665日および324日長かった。

生涯または5産分娩までの累計乳量を在籍期間で割った在籍1日あたりの乳量では、2産除籍、3産除籍および5産分娩の群間すべてに有意な違いが認められた。在籍1日あたりの乳量の中央値は、2産除籍が11.6 kg/日、3産除籍が14.7 kg/日および5産分娩が16.5 kg/日と生存産次が増加するに従い有意に増加した。在籍1日あたりの乳量は、連産の5産分娩群で、早期除籍の2産除籍群および3産除籍群よりそれぞれ4.9 kg/日および1.8 kg/日多かった。

連産とした5産分娩群で、生産効率の項目である在籍期間、生産期間、搾乳期間および在籍1日あたりの乳量全て、早期除籍の2産および3産除籍群より、有意に長いまたは多い結果であった。このことは、連産をする個体は、農場での生産効率が高いことを示している。

## (2)初産乳生産の項目

分娩後100日までの泌乳初期1日あたりエネルギー補正乳量である泌乳初期乳量では、2産除籍、3産除籍および5産分娩の群間に違いが認められ、泌乳初期乳量の中央値は、2産除籍が30.8 kg/日、3産除籍が30.7 kg/日および5産分娩が29.5 kg/日と5産分娩群でのみ他群と比較して有意な減少が認められた。泌乳初期乳量は、連産の5産分娩群で、早期除籍の2産除籍群および3産除籍群よりそれぞれ1.3 kg/日および1.2 kg/日少なかった。

個体の泌乳能力を評価するである305日エネルギー補正乳量では、2産除籍、3産除籍および5産分娩の群間すべてに有意な違いが認められた。305日乳量の中央値は、2産除籍が9252 kg、3産除籍が9214 kgおよび5産分娩が8767 kgと生存産次が増加するに従い有意な減少が認められた。305日エネルギー補正乳量は、連産の5産分娩群で、早期除籍の2産除籍群および3産除籍群よりそれぞれ485 kgおよび447 kg少なかった。

連産とした5産分娩群で、初産乳生産の項目である泌乳初期乳量および305日エネルギー補正乳量ともに、早期除籍の2産および3産除籍群より、有意に少ない結果であった。このことは、連産をする個体は、初産の乳生産量が早期に除籍となる個体よりも低いことを示している。

## (3)初産繁殖性の項目

1産目の分娩年齢である初回分娩年齢では、2産除籍、3産除籍および5産分娩の群間に違いが認められ、初回分娩年齢の中央値は、2産除籍が2.07歳、3産除籍が2.06歳および5産分娩が2.04歳と生存産次が増加するに従い有意な減少が認められた。しかし、その違いは日齢にして11日以内の違いであった。

1産の分娩から初回の人工授精に至る日数（初回授精日）では、2産除籍、3産除籍および5産分娩の群間すべてに有意な違いが認められた。初回授精日の中央値は、2産除籍が81日、3産除籍が79日および5産分娩が73日と生存産次が増加するに従い有意な減少が認められた。初回授精日

は、連産の 5 産分娩群で、早期除籍の 2 産除籍群および 3 産除籍群よりそれぞれ 8 日および 6 日短かった。

1 産で受胎に至る人工授精の分娩後日数（空胎日数）では、2 産除籍、3 産除籍および 5 産分娩の群間すべてに有意な違いが認められた。空胎日数の中央値は、2 産除籍が 133 日、3 産除籍が 122 日および 5 産分娩が 95 日と生存産次が増加するに従い有意な減少が認められた。空胎日数は、連産の 5 産分娩群で、早期除籍の 2 産除籍群および 3 産除籍群よりそれぞれ 38 日および 27 日短かった。

初回分娩から 2 産分娩までの間隔（2 産分娩間隔）では、2 産除籍、3 産除籍および 5 産分娩の群間すべてに有意な違いが認められた。2 産分娩間隔の中央値は、2 産除籍が 411 日、3 産除籍が 400 日および 5 産分娩が 373 日と生存産次が増加するに従い有意な減少が認められた。2 産分娩間隔は、連産の 5 産分娩群で、早期除籍の 2 産除籍群および 3 産除籍群よりそれぞれ 38 日および 27 日短かった。

連産とした 5 産分娩群で、初産繁殖性の項目である初回分娩年齢、初回授精日、空胎日数および 1 産から 2 産の分娩間隔全てで、早期除籍の 2 産および 3 産除籍群より、有意に少ないまたは短い結果であった。このことは、連産をする個体は、育成での受胎に至る年齢が早いこと、初産の繁殖成績が早期に除籍となる個体よりも高いことを示している。

これらの結果をまとめると、早期に除籍された牛と比較し連産した牛の特徴は、在籍期間 1 日に換算した乳量が高い、初産分娩年齢が早い、初産分娩後早期に人工授精に至る、初産の空胎日数が短い、一方、初産の泌乳初期乳量および泌乳能力は低かった。このことは、連産する牛は、早期除籍牛より生涯の生産効率は高く、初産の繁殖成績は良く、乳生産量は低いことを示している。農場で連産する牛の確保には、生涯の生産性向上を目標に、初回分娩年齢が遅延しない育成管理、初回分娩後早期に授精および妊娠させる周産期および繁殖管理が重要であると考えられる。

## 研究の限界

今回調査した研究は北海道全域でおよそ 7 年間にわたる分娩記録で行っているが、研究デザインは横断的で対象となる群と調査項目の 1 対 1 の関係性を分析したものである。それぞれの地域、農場の飼養頭数、飼養形態、牛の分娩年、分娩季節など、対象となる動物の更新（除籍）と乳生産、または繁殖性の関連性をゆがめてしまう因子（交絡因子）の調整は行っていない。そのため、より詳細な関連性を調査するためには、今回の調査項目の結果を参考に調査項目をもとにしたグループ分けを行い、交絡因子を含めた他因子を含め数年間追跡を行う研究モデルを用いて連産に強く影響を与える要因の解析が必要であると考えられる。

## 引用文献

1. Brickell, J. S. and Wathes, D. C. 2011. A descriptive study of the survival of Holstein-Friesian heifers through to third calving on English dairy farms. *J. Dairy Sci.* 94: 1831-1838.
2. Dechow, C. D. and Goodling, R. C. 2008. Mortality, culling by sixty days in milk, and production profiles in high- and low-survival Pennsylvania herds. *J. Dairy Sci.* 91: 4630-4639.
3. Ettema, J. F. and Santos, J. E. 2004. Impact of age at calving on lactation, reproduction, health, and income in first-parity Holsteins on commercial farms. *J. Dairy Sci.* 87: 2730-2742.
4. Froidmont, E., Mayeres, P., Picron, P., Turlot, A., Planchon, V. and Stilmant, D. 2013. Association between age at first calving, year and season of first calving and milk production in Holstein cows. *Animal.* 7: 665-672.
5. Haworth, G. M., Tranter, W. P., Chuck, J. N., Cheng, Z. and Wathes, D. C. 2008. Relationships between age at first calving and first lactation milk yield, and lifetime productivity and longevity in dairy cows. *Vet. Rec.* 162: 643-647.
6. 一般社団法人家畜改良事業団. 乳用牛群能力検定成績速報 平成 28 年度.  
<http://liaj.lin.gr.jp/japanese/newmilk/index.html> (2018/3/17)
7. 一般社団法人家畜改良事業団. 牛群平均情報平成 30 年 2 月.  
[http://liaj.lin.gr.jp/japanese/heikin\\_cowdas/pref/heikin/prefmain.html](http://liaj.lin.gr.jp/japanese/heikin_cowdas/pref/heikin/prefmain.html)  
(2018/3/17)
8. 中田健 2012. 初回分娩月齢とその後の生産性には関係があるのか?. *産業動物臨床医学雑誌.* 3: 147 -155.
9. Nilforooshan, M. A. and Edriss, M. A. 2004. Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan province. *J. Dairy Sci.* 87: 2130-2135.

10.Pirlo, G., Miglior, F. and Speroni, M. 2000. Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian Holsteins. *J. Dairy Sci.* 83: 603-608.

11.Sewalem, A., Miglior, F., Kistemaker, G. J., Sullivan, P. and Van Doormaal, B. J. 2008. Relationship between reproduction traits and functional longevity in canadian dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 91: 1660-1668.

12.Simerl, N. A., Wilcox, C. J., Thatcher, W. W. and Martin, F. G. 1991. Prepartum and peripartum reproductive performance of dairy heifers freshening at young ages. *J. Dairy Sci.* 74: 1724-1729.

13.Tsuruta, S., Misztal, I. and Lawlor, T. J. 2005. Changing definition of productive life in US Holsteins: effect on genetic correlations. *J. Dairy Sci.* 88: 1156-1165.

14.DHI Glossary.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.686.2482&rep=rep1&type=pdf>

表 1 各群の生産効率、初産乳生産、および初産繁殖性項目の要約統計量および分析結果

項目	群	n	平均	標準偏差	中央値	四分位点 (下側, 上側)	ANOVA P	多重比較
生産効率								
在籍期間	2産除籍	68461	1549	225	1538	(1391, 1692)	<0.0001	a
(日)	3産除籍	70378	1952	240	1938	(1780, 2110)		b
	5産分娩	75954	2348	140	2343	(2245, 2446)		c
生産期間	2産除籍	68461	773	202	769	(627, 902)	<0.0001	a
(日)	3産除籍	70378	1181	218	1171	(1023, 1324)		b
	5産分娩	75954	1588	111	1587	(1503, 1676)		c
搾乳期間	2産除籍	68461	683	187	673	(555, 799)	<0.0001	a
(日)	3産除籍	70378	1027	204	1014	(882, 1158)		b
	5産分娩	75954	1340	117	1338	(1257, 1424)		c
在籍1日乳量	2産除籍	68376	11.7	3.0	11.6	(9.6, 13.7)	<0.0001	a
(kg/日)	3産除籍	70305	14.7	3.1	14.7	(12.6, 16.8)		b
	5産分娩	75883	16.6	3.1	16.5	(14.5, 18.6)		c
初産乳生産								
泌乳初期乳量*	2産除籍	64782	30.7	5.7	30.8	(27.0, 34.5)	<0.0001	a
(kg/日)	3産除籍	66598	30.7	5.5	30.7	(27.1, 34.3)		a
	5産分娩	72054	29.5	5.1	29.5	(26.0, 32.9)		b
305日乳量*	2産除籍	66082	9265	1511	9252	(8231, 10269)	<0.0001	a
(kg)	3産除籍	68183	9233	1458	9214	(8233, 10206)		b
	5産分娩	72721	8805	1380	8767	(7844, 9725)		c
初産繁殖性								
初回分娩年齢	2産除籍	68461	2.13	0.24	2.07	(1.95, 2.25)	<0.0001	a
(歳)	3産除籍	70378	2.11	0.23	2.06	(1.95, 2.23)		b
	5産分娩	75954	2.08	0.21	2.04	(1.94, 2.18)		c
初回授精日	2産除籍	67296	92.5	45.6	81	(64, 108)	<0.0001	a
(日)	3産除籍	69271	88.4	40.2	79	(62, 103)		b
	5産分娩	74528	78.5	29.1	73	(59, 92)		c
空胎日数	2産除籍	67250	160.9	100.4	133	(88, 205)	<0.0001	a
(日)	3産除籍	69240	145.6	85.9	122	(83, 184)		b
	5産分娩	74510	108.2	52.9	95	(70, 133)		c
2産分娩間隔	2産除籍	68461	439	101	411	(366, 483)	<0.0001	a
(日)	3産除籍	70378	424	86	400	(361, 462)		b
	5産分娩	75954	386	52	373	(348, 411)		c

\*: エネルギー補正乳量

ANOVA:各項目における一元配置分散分析

多重比較: 同一項目で異符号間に違いあり (P&lt;0.05)