



## 死産の原因～大きな白子をもったいない！

### はじめに

「死産」とは、「生きられるはずの体重に達しているのに分娩産子が一度も呼吸をしないうで生まれること」と定義づけられます。現実的には無看護分娩が多いでしょうから、「分娩後最初のチェック時に子豚が死んでいること」となるでしょう。

今回は、「死産産子に大きな白子が含まれる場合がよくありもったいない！なんとかできないか？」という読者のご要望にお応え、、、するつもりだったのですが、「何とかできないか？」には直接応えられず、「死産の原因」主体にご紹介するに止まりました。「原因」を絞り込むべく記録しておけば何かが見えてくるかもしれません。

### 死産の要因分析

「豚の死産率は高く7%」<sup>(1)</sup>だそうです。実際の農場では、多少の差はあるでしょうが「多い」という認識には変わりないと思います。ところが856腹も帝王切開した集計では1.9%<sup>(2)</sup>だったそうです。この差はあまりにも大きく、死産は娩出中のできごとと考えられます。これは、(何をやったらいいかは別として)自然分娩において助けられる余地がないわけではないことを意味し、「もったいない」が理解できます。

そこで、死産を促進してしまう要因にはどのようなものがあるのか、情報を抽出してみました。

まず、ヨークシャー種2産以上の98分娩(総産子数1200頭)を集計した成績<sup>(3)</sup>で、母豚側では、①産子総重量が少ないと、②母豚年齢が高いほど、③ボディコンスコアが高いほど、④妊娠期間が短いほど、⑤産子数が多いほど、⑥血中ヘモグロビン量が少ないほど、子豚側では、①出生順が遅いほど、②血中ヘモグロビンが少ないほど、③出生前にへその緒(臍帯)が切れたものが、④無看護分娩が、死産が多い結果でした。

同様の報告が他にもいくつかありますので結論だけ抜粋します(表1)。産子数12頭未満より12頭以上が<sup>(4)</sup>(10頭未満より12頭以上が<sup>(5)</sup>)、産歴が4産未満より4産以上が<sup>(4)</sup>(6産未満より6産以上が<sup>(5)</sup>)、分娩時間が長いほど<sup>(5)</sup>(<sup>(6)</sup>)<sup>(12)</sup>、12頭以上で分娩中にオキシトシンを使用すれば高頻度で<sup>(4)</sup>、

分娩時臍触診を実施した腹<sup>(4)</sup>(<sup>(7)</sup>)で、前のお産で死産した母豚が<sup>(7)</sup>、背脂肪厚が薄いと(16mm以下)<sup>(7)</sup>死産が多いようです。以下にそれぞれの要因の因果関係について考察をまとめてみます。

### 母豚側の要因

#### (1)品種

大ヨークシャー、ランドレース、ピエトレン純系の比較で、有意に大ヨークシャーの死産率が高かったようです<sup>(8)</sup>。ただし、大ヨークの産子数が明らかに他より多く(それぞれ1腹平均13.29、11.58、9.96頭)、品種の差ではあるのですが、本質は産子数の影響かもしれません。

メイシャン豚の産子数はむしろ他より多いのですが死産率が低く、死産率は産子数、生時体重、分娩時間延長の影響を受けにくい結果が報告されています<sup>(9)</sup>。こちらはメイシャンの持つ特質です。

#### (2)産子数・生時体重

産子数12頭以上<sup>(4)</sup>(<sup>(5)</sup>)<sup>(10)</sup>はそれ未満に比べ死産が多いようです。産子数が多いほど平均生時体重は軽くなり(あわせて体重のばらつきが大きくなる)、また分娩時間が長くなり、後半の数頭が臍帯が分娩前に切れて、呼吸停止で、死亡するリスクが高くなるとされています<sup>(2)</sup>。

逆に8頭未満でも死産率は高いようです<sup>(10)</sup>。頭数が少ないと生時体重は重くなり、難産になりやすいことは容易に想像できます。「産子数が少ない」は交配後過給すると胚死亡率が高くなるのが原因の一つで、背景に「母豚の太り気味」が隠されている可能性があり、ボディコンチェックがポイントと考えられます。

「死産リスクは産子数12頭が最も少ない」<sup>(9)</sup>ですので、産子数が腹毎に、生時体重が腹内でどれくらいばらついているかも管理ポイントと考えられます。平均だけでは問題点は見えません。

#### (3)血中ヘモグロビン濃度

母豚の血中ヘモグロビン濃度が9g/dL未満の場合<sup>(11)</sup>

に死産リスクが高くなるそうです。ただし、分娩時の母豚への酸素吸入で血中酸素濃度は上がったが死産率の改善効果はなかった<sup>(13)</sup>とのことです。低ヘモグロビンが死産の直接の原因ではないかもしれません。ただし、母豚が貧血だとお産に苦しむはずですので、産後の経過に影響すると考えられ、貧血の原因が鉄欠乏性であれば分娩前の母豚への鉄剤投与が選択肢になります。

#### (4)妊娠日数

産子数が多いと妊娠期間が短い傾向(少ないと長い傾向)<sup>(10)</sup> のことです。産子数が多いと生時体重のばらつきが大きいことや、分娩時間が長いことなど関係があり、妊娠日数の傾向が死産の間接的なサインになるかもしれません。

#### (5)分娩時間

分娩時間が長くなると死産が多くなるようです。その時間は180分以上<sup>(5)</sup>、240分以上<sup>(6)</sup>、300分以上<sup>(12)</sup>と報告は様々ですが傾向に例外はなさそうです。畜産事典によると、「平均分娩時間169.8±68.4分、分娩間隔は14.6±13.8分(産子数が少ないと分娩間隔が長い、産子数が多いと分娩間隔は短いが合計の分娩時間は長くなる傾向)」とのことです。管理ポイントとしては3時間を超える分娩は介助対象とした方がいいかもしれません(そのためには分娩開始の起点を把握することが必要)。

分娩豚房の種類による分娩時間は、「クレート(半スノコ80×210cm)では272±152分/301±165分、ペン(オガコ床220×220cm)では212±95分であり、分娩間隔もクレート26±25分/29±29分、ペン19±10分といずれも有意にペンが短かく、死産はクレートが多い<sup>(12)</sup>」だそうです。考察では「分娩の際、母豚が方向転回できるスペースが必要」と書かれています。妊娠豚は分娩時に動ける環境かどうかが重要のようです。

#### (6)便秘

母豚の便秘は分娩時間と関係あるそうです(便秘スコア1.9以上では219±98分に対し1.9未満では343±180分<sup>(12)</sup>と長くなる)。分娩時間と死産の関係は上述のとおり。ちなみに便秘スコアの付け方は、便秘スコア;0:糞がない、1:乾燥したペレット状、2:乾燥と正常の中間、3:柔らかいが形はしっかりしている(正常)、4:正常と液状の中間、5:形を留めない(液状)。便秘の原因は、①粗繊維含量が少ない、②飼料急変、③腸管蠕動運動停滞(ヒトでは黄体ホルモンの作用:これは如何ともしがたい)などが考えられます。対策は母豚の生活リズムの確保と便秘原因の裏返しになります。我々人間の場合は「適度な運動」が対策に加わりますが、ストールに入っている妊娠豚ではそうもいきません。

#### (7)母豚年齢・産歴

母豚年齢と産歴はおおむね共通の指標でしょう。いずれも高年齢・高産歴ほど死産率が高く、3産以内に対し4産以上が<sup>(4)</sup>、2~5産に対し6産以上が<sup>(5)</sup>、4産以下に対し5産以上が<sup>(14)</sup>高いと報告されています。高産歴ほど分

娩時間が長くなる傾向(高齢ほど子宮収縮力が弱いため?)と関係あるかもしれません。「産歴毎の死産率」という視点で分析してみてください。

#### (8)ボディコンスコア・背脂肪厚

分娩時のボディコンスコアが高い(太り過ぎ)<sup>(3)</sup>でも、背脂肪厚が16mm未満(痩せ過ぎ)<sup>(7)</sup>でも死産が多いようです。分娩時太り過ぎは胎子体重が大き過ぎる可能性があり、痩せ過ぎはその逆、離乳時痩せ気味は次の分娩の産子数が増加傾向ですので、そのことが死産と関係ある可能性があります<sup>(14)</sup>。

背脂肪厚17mm以上の妊娠豚の分娩時間は385±197分(n=48)、17mm未満では230±103分(n=124)で有意差あり(P<0.001)との報告もあります<sup>(12)</sup>。この報告では「痩せは分娩時間が短い」となりますが、「痩せ気味は産子数が多く、分娩時間が長い」という関連づけもでき、矛盾するように見えます。この報告ではヨークシャー・ハンブシャーの雑種が使用され、試験の平均脂肪厚が14.5±3.6mmだったことから、この系統の豚では17mm以上が厚脂なのかもしれません(未検証)。

これらから妊娠中期の胎子数が同数なら分娩時に過度に太らない管理をした方が分娩時間は短くできる、という考え方ができます。ただし、分娩時間ばかりに気がいってしまうと、子豚の生時体重が低くなってしまったり、母豚が痩せてしまったりすることも考えられますので、要注意です。蛇足ですが、死産発生率は別として、逆に子豚の活力や体重の斉一性を重視し、全体的に太めの管理をされているところもあります。

#### (9)オキシトシン注射

オキシトシンは子宮収縮作用、乳汁分泌作用の目的で注射される薬ですが、「産子数12頭以上で分娩中にオキシトシンを使用した場合に死産となるリスクが実に20.8倍になる<sup>(4)</sup>」と報告されています。「産子数が多くなると胎子体重のばらつきが大きくなる傾向」から想像を膨らますと、頭数が多いまま胎子体重が大きくなるよう給餌管理すると、大きい産子が詰まって出てこないところにオキシトシンで強く子宮収縮させて圧迫して追い打ちをかけるということがあり得るかもしれません。生時体重のばらつきを少なくすることと過度に大きな生時体重の子豚を作らないことが管理ポイントでしょう。

#### 子豚側の要因

##### (1)出生順・臍帯切断

分娩後半で生まれる子豚は、産道距離を長く旅しなければならぬので死産の危険率が高くなると考えられています。これは臍帯が分娩途中で切れて生まれてくることと関係があるかもしれません。おぎゃあという前に命綱の臍帯が切れるとその瞬間からどんどん酸素が少なくなり、酸欠になるのは必定です。

##### (2)無看護分娩

死産の原因が酸欠による窒息死なら、看護分娩で助けた分死産が少なくなるのは当然です。だからといって、全

て看護できるかといえばそうではないので、看護分娩は努力目標でしょう。体重の大きい胎子が分娩間隔を長くさせ難産となることが死産の要因の一つでしょうから、取り出してあげればその局面はしのげます。他に改善の余地があるとすれば、大きい胎子(胎子体重のばらつき)をできるだけ作らないことです。これは「母豚のボディコンを揃える」領域になります。

### (3)生時体重

平均生時体重が軽いと死産が多いようです<sup>(3)</sup>。低体重は子豚の活力と関係あるかもしれませんが、重すぎるのも難産になりやすく、リスクは大きいと言えます。いずれも対策は「母豚のボディコンを揃える」になります。

### (4)血中ヘモグロビン量

ヘモグロビン量が少ないと死産率が高いようです<sup>(3)</sup>。胎子のヘモグロビン量は、①生時体重が軽いと、②出生前の臍帯切断で、③出生順が遅いと低い傾向であり、臍帯から血液が失われるか循環量が少ないことが影響しているでしょう。実験的には、生後直後の酸素吸入で子豚の活力(低体温改善・血中乳酸値減少)・直後の事故率を改善した<sup>(15)</sup>との報告があります(病院じゃあるまいし、酸素吸入は非実用的ですが分娩舎の換気は最低限必要でしょう)。

### (5)性別

雄は雌より死産が多いようです<sup>(9)</sup>。これは産み分けるほか対策はありません。豚の雌雄産み分けは実験的には可能(雌雄判別胚の移植又は精子の雌雄(XY)分離)なようですが、実用段階ではありません。死産は雌雄変わ

らないとの報告<sup>(3)</sup>もありますので、無視するしかありません。

### 最後に

蛇足ですが、活力が弱い子豚は、出生順が遅いほど、生時体重が軽いほど、無看護分娩が多いほど多いようです<sup>(3)</sup>。活力が弱い豚は、生まれてすぐは生きているのですが、生後まもなく死ぬ確率が高いと考えられます。いますぐ助けられるのは死産の豚よりむしろこちらかもしれません。農場の記録上は活力が弱くて死んだ豚も「死産」に入れられることがあると思いますが、線引きを厳格に適用して記録しないと、死産の原因を遡って調査しにくくなることを銘記しておくべきと思います。

ボディコンについて、分娩舎内ではほ乳子豚の頭数に応じて個体別の給餌管理がなされていますが、妊娠豚ではなかなか管理しづらいと思われます。理屈を考えると、胎子数が同じでも母豚の体型に応じて、胎子数が違えばその分を考慮して給餌量を変えた方が、産子数、生時体重、母豚の体重変化などを少しでも斉一化に向かわせることができるはずです。素人の空論なので、手間をかけてやる意義があるかどうかはわかりませんが、改善の方向性の理論は間違っていないと思います。

表1 死産に関連する母豚・子豚の要因

| 文献番号    | 品種                              | 死産腹率(%)<br>／調査頭数                   | 死産率(%)                       | 分析項目              | 条件   | 比較対象    | オッズ比                  | 95%CI*1                | P*2     |
|---------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------|--|---------|-----------------------|------------------------|---------|
| (2)     | (SPF豚)                          | 13.3%/856腹<br>(帝王切開)               | 1.9%                         | 産子数               | 7頭以下   | 8-12頭   | —                     | —                      | 0.002   |
| (3)     | ヨークシャー                          | ?/98腹<br>子豚1200頭                   | 7.8%                         | 生時腹重量・kg          | 死産発生の要因について、ロジスティック回帰で解析(右のカラムは回帰直線log(オッズ比)の傾き。切片は25.4±10.4)ややこしいですが、分析項目について傾きが(-)は少ないほど、(+)は多いほど死産が多いと理解してください。 |         | (-3.29) <sup>*3</sup> | (0.74 <sup>SE</sup> )  | 0.0001  |
|         |                                 |                                    |                              | 母豚年齢・年            |  |         | (0.42)                | (0.13 <sup>SE</sup> )  | 0.001   |
|         |                                 |                                    |                              | ボディコンスコア          |  |         | (0.92)                | (0.31 <sup>SE</sup> )  | 0.003   |
|         |                                 |                                    |                              | 妊娠期間・日            |  |         | (-0.256)              | (0.091 <sup>SE</sup> ) | 0.005   |
|         |                                 |                                    |                              | 産子数               |  |         | (0.123)               | (0.049 <sup>SE</sup> ) | 0.01    |
|         |                                 |                                    |                              | 子豚ヘモグロビン(g/100mL) |  |         | (-0.80)               | (0.12 <sup>SE</sup> )  | 0.0001  |
|         |                                 |                                    |                              | 出生順               |  |         | (0.30)                | (0.056 <sup>SE</sup> ) | 0.0001  |
|         |                                 |                                    |                              | 臍帯切断頭数            |  |         | (0.79)                | (0.22 <sup>SE</sup> )  | 0.0004  |
| 無看護分娩頭数 | (0.041)                         | (0.012 <sup>SE</sup> )             | 0.0004                       |                   |  |         |                       |                        |         |
| (4)     | —                               | 25%/373腹                           | 2%                           | 産子数               | 12頭以上  | 11頭以下   | 2.0                   | 1.5-2.8                | <0.0001 |
|         |                                 |                                    |                              | 産歴                | 4産以上   | 2-3産    | 2.2                   | 1.2-3.9                | <0.008  |
|         |                                 |                                    |                              | 分娩時臍触診            | あり   | なし      | 8.0                   | 1.9-32.6               | <0.004  |
| (5)     | ケンボロー22<br>ダラントC40              | 31.6%/565腹                         | 5.6%                         | 産子数+オキシトシン注射      | 12頭以上あり  | 11頭以下なし | 20.8                  | 5.3-81.8               | <0.0001 |
|         |                                 |                                    |                              | 産歴                | 6産以上   | 2-5産    | 1.6                   | 1.0-2.3                | 0.002   |
|         |                                 |                                    |                              | 産子数               | 13頭以上  | 9頭以下    | 3.6                   | 2.2-6.0                | <0.0001 |
| (6)     | 大ヨークシャー                         | ?/154腹                             | —                            | 分娩時間              | 4時間以上  | 4時間未満   | —                     | —                      | <0.05   |
|         |                                 |                                    |                              | 産子数               | 多い   | 平均      | 1.1                   | 1.0-1.1                | 0.025   |
| (7)     | —                               | 子豚7208頭                            | 7.5%                         | 背脂肪厚              | 16mm未満   | 16-23mm | 2.5                   | 1.6-4.1                | <0.001  |
|         |                                 |                                    |                              | 分娩時刻              | 昼  | 夜       | 1.8                   | 1.2-2.6                | 0.003   |
|         |                                 |                                    |                              | 分娩時臍触診            | あり   | なし      | 2.3                   | 1.1-4.7                | 0.028   |
|         |                                 |                                    |                              | 産歴                | 3-6産   | 2産      | 2.1                   | 1.1-4.1                | 0.017   |
|         |                                 |                                    |                              |                   | 7産以上   |         | 2.9                   | 1.4-6.2                |         |
|         |                                 |                                    |                              | 前の分娩の死産           | 2頭以上   | 0頭      | 2.5                   | 1.5-4.3                | 0.004   |
| (8)     | 大ヨークシャー<br>ラントレース<br>ピエトレン      | ?/4551腹<br>?/5008腹<br>?/4328腹      | 14.3%<br>9.5%<br>8.2%        | 産子数               | 13頭以上でいずれの品種でも死産率は増加   |         |                       |                        |         |
| (12)    | (YL×HD)<br>(YL×H)               | クレート;115腹<br>ペン;57腹                | 7.9%<br>3.1%                 | 分娩時間              | 300分以上   | 300分未満  | —                     | —                      | <0.001  |
| (14)    | 大ヨークシャー<br>メイシャン<br>D×W<br>ラコニー | ?/651腹<br>?/63腹<br>?/82腹<br>?/173腹 | 6.5%<br>3.0%<br>4.8%<br>6.8% | 品種                | 大ヨークシャー(平均より500g軽い)  | メイシャン   | 7.8                   | —                      | <0.0001 |
|         |                                 |                                    |                              | 産歴(メイシャン以外)       | 5産以上   | 4産以下    | 1.6                   | —                      | <0.05   |
|         |                                 |                                    |                              | 看護分娩              | あり   | なし      | 1.4                   | —                      | 0.03    |
|         |                                 |                                    |                              | 産子数               | 12頭が底で両側の死産が多い死産率曲線  |         |                       |                        |         |
|         |                                 |                                    |                              | 性別                | 雄  | 雌       | 1.8                   | —                      | <0.0001 |
|         |                                 |                                    |                              | 生時体重バラツキ          | 腹平均より少ない<br>≥500g  | 500g以内  | 3.0                   | —                      | <0.0001 |
| 分娩時間    | 時間延長につれ                         |                                    | 1.2                          | —                 | <0.01  |         |                       |                        |         |

表の見方;分析項目について、「条件項目」が「比較対象」より「オッズ比」倍、死産が多い

オッズ比(-);「条件項目」と「比較対象」の死産数比較のみ検討

\*1;95%信頼区間

\*2;危険率(統計解析方法は報告によって異なる)

\*3;( )内はオッズ比でなく回帰直線の傾き

SE;( )内は95%CIでなく左列傾きの標準誤差



---

## 参考文献

- (1) 獣医学大辞典, チクサン出版
- (2) Friendshipら, Can. Vet. J., 31, 697-9, 1990
- (3) Zaleskiら, Can. Vet. J., 34, 109-13, 1993
- (4) Luciaら, Prev. Vet. Med., 53(4), 285-92, 2002
- (5) Borgesら, Prev. Vet. Med., 70(3-4), 165-76, 2005
- (6) 今枝ら, 日豚会誌, 42(1), 1-7, 2005
- (7) Vanderhaegheら, Anim. Reprod. Sci., 120(1-4), 78-83, 2010
- (8) Ibanez-Escricheら, J. Anim. Sci., 87, 80-7, 2009
- (9) Canarioら, J. Anim. Sci., 84, 3185-96, 2006
- (10) 新編畜産大事典, 第1版
- (11) Diseases of Swine, 第6版
- (12) Olivieroら, Anim. Reprod. Sci., 119, 85-91, 2010
- (13) Zaleskiら, J. Anim. Sci., 71, 298-305, 1993
- (14) 井口ら, 千葉県畜産センター研究報告, 19, 7-11, 1995
- (15) Herpinら, J. Anim. Sci., 79, 5-10, 2001