

## 育成期における豚の前肢、後肢の蹄の損傷部位と損傷度合

高橋圭二・大澤浩司\*1・園原邦治\*2・岡崎好子\*3・井口元夫\*3

Study on Injury of Sole and Bulb of Feet in Swine Growing Stage

Keiji TAKAHASHI, Koji OSAWA \*1, Kuniharu SONOHARA \*2,  
Yoshiko OKAZAKI \*3 and Motoo IGUCHI \*3

### 要 約

当センターで繋養しているランドレース種育成豚の雄35頭、雌65頭の合計100頭を用い、体重が30kg、60kgおよび90kgの時点での前肢、後肢の内側蹄、外側蹄の底部損傷部位と損傷度合を調査した。

損傷の種類については、蹄底部では主に白帯の裂蹄、蹄球部では主に蹄球の炎症である内出血斑の2種類であった。蹄の損傷がみられる個体は、体重30kgまでは全体の20%以下と少ないが、その後増加し、90kgでは雄雌とも40%前後に上昇した。前肢後肢別でみると、雄雌ともいずれの時点でも後肢外側蹄での発生割合が高く、雌で顕著であり、雄雌別にみると、90kg時点の前肢外側蹄で、雌は21.5%と雄に比べ1.5倍、後肢外側蹄では35.4%と2.0倍の損傷発生割合が認められた。

損傷発生部位で最も多いのは、雄雌とも後肢の外側蹄であるが、雄の30kg時点では蹄底蹄球接合部の反軸側、60kg時点では蹄底部の反軸側、90kg時点では蹄底部の反軸側と蹄底蹄球接合部の軸側に多く、成長により発生部位がやや異なっていた。しかし、雌では30kg、60kgおよび90kg時点のいずれも蹄底部の反軸側であった。

前肢で損傷発生割合が高いのは、雄雌とも外側蹄であり、部位別では、雄の60kgおよび90kg時点で蹄底蹄球接合部の反軸側、雌の60kgおよび90kg時点では、蹄底部の反軸側と雄雌で異なっていた。全体的には、前肢、後肢の外側蹄反軸側での発生が多いことは、雄雌共通して認められた。

### 緒 言

養豚場における種豚の死産事故別割合については運動器疾患が13.6%と、循環器疾患の49.1%、呼吸器疾患の14.5%に次いで高い割合となっている(農林水産大臣官房統計部2016)。循環器や呼吸器の疾患は主に飼養環境の改善が重点となるが、運動器については、主に種豚の選抜により改良・改善ができることから、健全な肢蹄を育種改良または強健な種豚群を揃えることにより、生産性を向上させ経営の安定に寄与すると考えられる。そこで、我々はランドレース種の育成期の肢蹄について、特に最終的に体の荷重を受ける蹄に着目し基礎的な研究を行ってきた。

蹄の大きさについては、前肢、後肢の内側蹄、外側蹄

でそれぞれ異なること(高橋ら2016a)、そしてこのことは体の重心や歩行時の内側蹄、外側蹄にかかる負重分布が影響していることを報告(高橋ら2016b)した。また、蹄と歩行との関連性から内側蹄と外側蹄が揃っているものが望ましいことを高橋ら(2000)は報告した。

また、育成期の蹄は日々成長し、常に負重をかけて床面と接している。床面には段差や凹凸が少なからずあり、ふん尿などが飛散し、蹄の底部は損傷や細菌感染等の危険にさらされている。宮嶋ら(1981)、河野ら(1989)は、体重が90kgあるいは100~140kgとなったランドレース種と大ヨークシャー種の屠畜後の肢蹄についてその損傷発生頻度について調査し、発生頻度は14.2~27.9%であり、種豚の選抜には注意が必要であると報告している。

このように、損傷についての有無も種豚を選抜する上では重要なポイントであるが、蹄の底部の損傷は、出血や跛行するなど症状として表れない限り飼育管理者もほとんど確認しないことが多い。

しかし、肢蹄の強健性といった観点から、豚でも牛のような的確な蹄の管理が今後重要になると考えられるの

\*1 千葉県農林水産部畜産課

\*2 千葉県立農業大学校

\*3 NPO法人いきいき畜産ちばサポートセンター

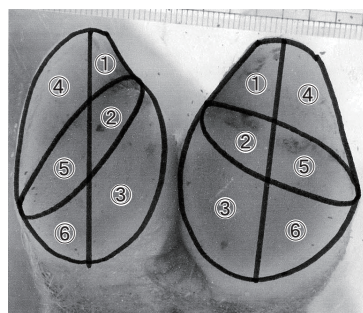
で、さらに詳細な調査が必要である。今回、30kgから90kgの育成時期において、経時的に個体ごとの蹄損傷の発生頻度、発生部位および損傷度合を調査したので報告する。

### 材料および方法

供試豚は、当センターで繁殖しているランドレース種、雄35頭、雌65頭の合計100頭を用いた。蹄の底部の損傷は、体重が30kg、60kgおよび90kgになった時点で、床を厚さ10mmの強化ガラスにした保定用檻に供試豚を入れ(図1)、強化ガラスと蹄の接地面をデジタルカメラ(Nikon, coolpix 950)で撮影し画像を各個体の蹄ごとに観察した。なお、蹄底、蹄球部を図2のように区分し、損傷の発生部位および部位別の損傷状態とその度合を調査した。発生部位については、蹄底の部分の損傷を蹄底部、蹄底蹄球接合部位にかかる損傷を蹄底蹄球接合部、蹄底蹄球接合部にかからない蹄球部の損傷を蹄球部とし、蹄に対し蹄尖から蹄球部までで最も長い線分を引き、体軸側を軸側とし反対側を反軸側とした。なお、損傷状態の判定区分は表1のとおりとした。



図1 蹄の撮影方法



- ① 蹄底部軸側
- ② 蹄底蹄球部軸側
- ③ 蹄球部軸側
- ④ 蹄底部反軸側
- ⑤ 蹄底蹄球部反軸側
- ⑥ 蹄球部反軸側

内側蹄      外側蹄

図2 損傷発生部位の区分

例:左前肢の内側蹄と外側蹄を①から⑥のブロックに区分

表1 損傷度合の判定区分

| 損傷度合 | 損傷状態                |
|------|---------------------|
| -    | 損傷を認めない             |
| +    | 出血を伴わない軽度の損傷        |
| ++   | 真皮が見え出血を伴う損傷        |
| +++  | 蹄底の亀裂、表皮の糜爛が認められる損傷 |

供試豚は、雄・雌ともに離乳から30kgまでは約10頭の群飼とし、30kg以降については雄が2頭飼育、雌が約10頭の群飼とした。飼料は、離乳から30kgまでは市販の育成前期用配合飼料(CP:16%、TDN:80%)、30kgから90kgまでは新豚産肉能力検定用飼料(CP:12%、TDN:74.5%)を不断給餌し、水は自由飲水とした。供試豚は、生後7週齢まで床がプラスチックコーティッドメタル製の分娩豚房で飼育し、その後、試験終了までは床が一部スノコのコンクリートの豚房で飼育した。なお、豚房面積は、雄が3.19m<sup>2</sup>(2.9X1.1m)、雌が12.22m<sup>2</sup>(4.7X2.6m)である。なお、試験は1999年3月~10月に実施した。

### 結果および考察

損傷の種類については、蹄底部では主に白帯の裂蹄、蹄球部では主に蹄球の炎症である内出血斑の2種類であった。雄雌ともに、30kg時点で四肢の蹄の損傷が認められなかった割合は、82.9%と80.0%と高かった。60kgおよび90kg時点では、雄で60.0%と62.9%、雌では雄よりその割合は低く49.2%と55.4%であり、いずれも損傷が認められなかった個体の割合は、30kg時点より低下した(表2)。

損傷発生割合を前肢、後肢別にみると、雄では、30kg時点で前肢、後肢とも14.3%の発生割合であったが、60kg時点では前肢が25.7%、後肢が20.0%と30kg時点よりも発生割合が増加した。90kg時点では前肢が20.0%、後肢が28.6%となり、60kg時点よりも前肢で低下、後肢で増加し、体重の増加で損傷部位に変化がみられた。雌では、30kg、60kgおよび90kgのいずれの時点でも、前肢(4.0%、17.0%、14.0%)より、後肢(12.0%、28.0%、23.0%)で高い損傷の発生割合が認められた(表2)。

この損傷について、雄雌別、体重別、前肢および後肢の内側蹄と外側蹄別損傷発生割合を表3に示した。雌の30kg時の前肢内側蹄と雄の60kg時の後肢内側蹄を除き損傷がみられた。雄雌とも、前肢後肢とも、また30kg、60kgおよび90kgいずれの時点でも、外側蹄が内側蹄より損傷発生割合が高いことが認められた。これは、宮嶋ら(1981)が90kgのランドレース種を調査した報告と同様であった。なお、30kg時点の損傷発生割合に比べ60kg以降の前肢後肢とも外側蹄の発生割合が高くなり、特に雌の後肢外側蹄では60kgで40.0%、90kgで35.4%の個体に損傷が認められた。

これら損傷発生部位をさらに詳しく示したのが、表4

表2 雄雌別、体重別、前肢後肢別蹄の損傷発生割合と四肢に損傷のない個体の割合 (%)

| 項目                | 性別 | 雄    |      |      | 雌    |      |      |
|-------------------|----|------|------|------|------|------|------|
|                   |    | 30kg | 60kg | 90kg | 30kg | 60kg | 90kg |
| 前肢                |    | 14.3 | 25.7 | 20.0 | 4.0  | 17.0 | 14.0 |
| 後肢                |    | 14.3 | 20.0 | 28.6 | 12.0 | 28.0 | 23.0 |
| 四肢に損傷のない<br>個体の割合 |    | 82.9 | 60.0 | 62.9 | 80.0 | 49.2 | 55.4 |

表3 雄雌別、体重別の蹄の損傷発生割合 (%)

| 項目 | 性別  | 雄    |      |      | 雌    |      |      |
|----|-----|------|------|------|------|------|------|
|    |     | 30kg | 60kg | 90kg | 30kg | 60kg | 90kg |
| 前肢 | 内側蹄 | 8.6  | 8.6  | 2.9  | 0.0  | 6.2  | 4.6  |
|    | 外側蹄 | 11.4 | 20.0 | 14.3 | 6.2  | 21.5 | 21.5 |
| 後肢 | 内側蹄 | 2.9  | 0.0  | 2.9  | 7.7  | 9.2  | 1.5  |
|    | 外側蹄 | 11.4 | 20.0 | 22.9 | 16.9 | 40.0 | 35.4 |

表4 雄雌別、体重別蹄の損傷部位別割合 (%)

| 項目 | 性別  |             | 雄    |      |      | 雌    |      |      |      |
|----|-----|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
|    |     |             | 30kg | 60kg | 90kg | 30kg | 60kg | 90kg |      |
| 前肢 | 内側蹄 | 蹄底          | 反軸側  | 0.0  | 0.0  | 3.3  | 0.0  | 1.6  | 1.4  |
|    |     |             | 軸側   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
|    |     | 蹄底蹄球<br>接合部 | 反軸側  | 15.4 | 10.3 | 3.3  | 0.0  | 4.7  | 0.0  |
|    |     |             | 軸側   | 7.7  | 3.4  | 0.0  | 0.0  | 1.6  | 1.4  |
|    |     | 蹄球          | 反軸側  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.4  |
|    |     |             | 軸側   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
|    | 外側蹄 | 蹄底          | 反軸側  | 7.7  | 13.8 | 10.0 | 0.0  | 18.8 | 15.9 |
|    |     |             | 軸側   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.4  |
|    |     | 蹄底蹄球<br>接合部 | 反軸側  | 15.4 | 20.7 | 13.3 | 4.5  | 7.8  | 0.0  |
|    |     |             | 軸側   | 7.7  | 6.9  | 6.7  | 0.0  | 0.0  | 2.9  |
|    |     | 蹄球          | 反軸側  | 0.0  | 3.4  | 6.7  | 0.0  | 1.6  | 1.4  |
|    |     |             | 軸側   | 0.0  | 6.9  | 3.3  | 0.0  | 0.0  | 8.7  |
| 後肢 | 内側蹄 | 蹄底          | 反軸側  | 0.0  | 0.0  | 3.3  | 4.5  | 7.8  | 1.4  |
|    |     |             | 軸側   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.6  | 0.0  |
|    |     | 蹄底蹄球<br>接合部 | 反軸側  | 7.7  | 0.0  | 3.3  | 4.5  | 1.6  | 0.0  |
|    |     |             | 軸側   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
|    |     | 蹄球          | 反軸側  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 13.6 | 0.0  | 0.0  |
|    |     |             | 軸側   | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
|    | 外側蹄 | 蹄底          | 反軸側  | 7.7  | 24.1 | 16.7 | 31.8 | 31.3 | 42.0 |
|    |     |             | 軸側   | 0.0  | 3.4  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.4  |
|    |     | 蹄底蹄球<br>接合部 | 反軸側  | 30.8 | 3.4  | 0.0  | 27.3 | 6.3  | 1.4  |
|    |     |             | 軸側   | 0.0  | 3.4  | 16.7 | 4.5  | 3.1  | 2.9  |
|    |     | 蹄球          | 反軸側  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 9.1  | 0.0  | 1.4  |
|    |     |             | 軸側   | 0.0  | 0.0  | 13.3 | 0.0  | 12.5 | 14.5 |

である。損傷発生部位で最も多いのは、雄の30kg時点で後肢外側蹄蹄底蹄球接合部の反軸側が30.8%であった。雄の60kg、90kg時点では、後肢外側蹄蹄底部の反軸側の発生割合が24.1%、16.7%と最も高かった。雌では30kg、60kgおよび90kgいずれの時点でも、後肢外側蹄蹄底部の反軸側で31.8%、31.3%、42.0%と最も高い

値を示した。また、前肢については、雄の30kg、60kgおよび90kg時点の外側蹄蹄底蹄球接合部反軸側が15.4%、20.7%、13.3%と発生割合が高く、雌では損傷発生割合の低い30kg時点を除き、後肢と同様に外側蹄蹄底部の反軸側で18.8%、15.9%と発生割合が高かった。このように、損傷の発生部位は、前肢後肢とも外側蹄の

反軸側での発生が多いことが認められた。

雄と雌で今回損傷発生割合に違いがみられたのは、30kg以降、雄は2頭飼育で、雌は10頭前後の群飼で飼育したことが大きく影響したものと思われる。特に雌の群飼は、春機発動による乗駕行動や闘争行動により蹄を損傷する割合が高くなったと考えられる。雄、雌ともに外側蹄の反軸側部に損傷が多いのは、常歩時の蹄にかかる蹄圧を測定した高橋ら(2016b)の報告から、内側蹄より外側蹄に高い圧がかかることや、前肢では特に反軸側部に高い圧がかかることが認められていることから損傷の発生が多いものと考えられる。また、後肢に損傷が多いのは、歩行の際前肢の着地点は床面の状況を視覚で確認できるが、後肢の着地面は、スノコの溝や凹凸面の場合もあるが、家畜自身が確認しづらいことや闘争等により不用意な状況で着地していることが、より損傷割合を大

きくしていると考えられる。

部位別損傷度合別の割合を表5、6に示した。雄雌とも、30kgから60kgの間では、損傷が増えその割合も悪化する傾向がみられるが、90kgの前肢では損傷割合が良好する個体も認められた。しかし、後肢では、損傷割合が発育に伴い悪化する傾向やその割合の増加が認められた。特に、雌の後肢外側蹄蹄底部は、発育に伴い++や+++が増える傾向が認められ、これは群飼による乗駕や闘争が雄の2頭飼育より頻繁に起こる影響と考えられる。よって、育成期における蹄底および蹄球面の損傷をできるだけ少なくするためには、群飼の頭数を減らすことが重要であると考えられる。また、種豚選抜時において蹄の損傷割合を観察するポイントは、雄雌ともに後肢外側蹄の反軸側部、次に前肢外側蹄の反軸側部である。

表5 雄の体重別、損傷発生部位別の損傷状態別の割合 (%)

| 体重   | 損傷度合 | 前肢  |         |     |     |         |     | 後肢  |         |     |      |         |     |
|------|------|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|------|---------|-----|
|      |      | 内側蹄 |         |     | 外側蹄 |         |     | 内側蹄 |         |     | 外側蹄  |         |     |
|      |      | 蹄底部 | 蹄底蹄球接合部 | 蹄球部 | 蹄底部 | 蹄底蹄球接合部 | 蹄球部 | 蹄底部 | 蹄底蹄球接合部 | 蹄球部 | 蹄底部  | 蹄底蹄球接合部 | 蹄球部 |
| 30kg | +    |     | 8.6     |     | 2.9 | 8.6     |     | 2.9 |         | 2.9 |      | 11.4    |     |
|      | ++   |     |         |     |     |         |     |     |         |     |      | 8.6     |     |
|      | +++  |     |         |     |     |         |     |     |         |     |      |         |     |
| 60kg | +    |     | 11.4    |     | 8.6 | 20.0    | 8.6 |     |         |     | 17.1 | 2.9     |     |
|      | ++   |     |         |     | 2.9 | 2.9     |     |     |         | 5.7 | 2.9  |         |     |
|      | +++  |     |         |     |     |         |     |     |         |     |      |         |     |
| 90kg | +    | 2.9 | 2.9     |     | 8.6 | 17.1    | 8.6 | 2.9 | 2.9     |     | 8.6  | 11.4    | 5.7 |
|      | ++   |     |         |     |     |         |     |     |         | 5.7 | 2.9  | 5.7     |     |
|      | +++  |     |         |     |     |         |     |     |         |     |      |         |     |

表6 雌の体重別、損傷発生部位別の損傷状態別の割合 (%)

| 体重   | 損傷度合 | 前肢  |         |     |      |         |     | 後肢  |         |      |      |         |      |
|------|------|-----|---------|-----|------|---------|-----|-----|---------|------|------|---------|------|
|      |      | 内側蹄 |         |     | 外側蹄  |         |     | 内側蹄 |         |      | 外側蹄  |         |      |
|      |      | 蹄底部 | 蹄底蹄球接合部 | 蹄球部 | 蹄底部  | 蹄底蹄球接合部 | 蹄球部 | 蹄底部 | 蹄底蹄球接合部 | 蹄球部  | 蹄底部  | 蹄底蹄球接合部 | 蹄球部  |
| 30kg | +    |     |         |     |      |         |     | 1.5 | 1.5     | 4.6  | 7.7  | 9.2     | 3.1  |
|      | ++   |     |         |     | 1.5  |         |     |     |         |      | 3.1  | 1.5     |      |
|      | +++  |     |         |     |      |         |     |     |         |      |      |         |      |
| 60kg | +    |     | 6.2     |     | 10.8 |         | 1.5 | 7.7 | 1.5     |      | 23.1 | 7.7     | 10.8 |
|      | ++   | 1.5 |         |     | 6.2  | 7.7     |     |     |         | 7.7  | 1.5  | 1.5     |      |
|      | +++  |     |         |     |      |         |     |     |         |      |      |         |      |
| 90kg | +    | 1.5 | 1.5     | 1.5 | 13.8 | 1.5     | 9.2 | 1.5 |         |      | 29.2 | 4.6     | 16.9 |
|      | ++   |     |         |     | 4.6  | 1.5     | 1.5 |     |         | 12.3 |      |         |      |
|      | +++  |     |         |     |      |         |     |     |         | 3.1  |      |         |      |

### 引用文献

河野健夫・榊原徳造・山田真人・玉田成甫・大口秀司、

1989、大ヨークシャーの系統造成試験 蹄底面積と産肉性および体型との関係、愛知県農総研報21: 327-332

宮島松一・榛葉純一・河野健夫・稲垣二郎、1981、豚の肢蹄とその他の形質との関係、愛知県農総研報13:327-337

農林水産大臣官房統計部、2016、平成26年度農業災害補償制度家畜共済統計表、死廃事故別頭数(種豚)

高橋圭二・一円央子・大澤浩司・園原邦治・内藤昌男・井口元夫・斎藤庸二郎、2000、ランドレース種における繁殖雌豚の蹄面積と前肢後肢にかかる体重負荷割合からみた脚弱との関連性、千葉畜セ研報24:1-5

高橋圭二・大澤浩司・園原邦治・岡崎好子・井口元夫、2016a、育成期の豚の前肢、後肢の蹄の成長、千葉畜セ研報16:25-29

高橋圭二・大澤浩司・園原邦治・岡崎好子・井口元夫、2016b、若雌豚の常歩時における蹄への荷重、千葉畜セ研報16:31-34

