

# 国産豚肉の持続的な生産基盤強化を目指した新たな育種手法の開発

小川 伸一郎 (京都大学大学院農学研究科)

ogawa.shinichiro.4h@kyoto-u.ac.jp

わが国の高品質な国産豚肉は、国民の食卓を支える良質な動物性タンパク質として重要である。その生産基盤の強化のためには、国内の種豚集団を対象とした新たな効率的育種手法の開発が求められている。演者はこれまで、種豚の生産現場にて収集蓄積されてきた大規模なフィールドデータおよび統計的アプローチを用いた家畜育種学的研究に取り組み、今後重要度を増す生涯生産性や耐暑性を含め、複数の重要な経済形質の効率的な育種手法を開発するうえで重要な基盤的情報を明らかにしてきた。そこで、本稿では、演者が行ってきた国内種豚集団の育種に関する一連の研究内容について簡単に述べる。

## はじめに

豚肉は、良質な動物性タンパク質として国民の食生活基盤を支えている。わが国では、赤身性の高い海外産豚肉に対し、美味しさなどの肉質を重視した独自の育種改良による差別化を図ってきた。今後は、高品質な国産豚肉の生産力強化を目指し、繁殖性に優れ供用年数の長い、すなわち生涯生産性の高い国内種豚の効率的な作出が求められる。その際、生涯生産性に関連する複数の形質を選抜しても肉質低下を招かないような育種手法が重要である。

また、今般の地球温暖化対策はわが国の養豚業、とりわけ種豚の育種改良に

においても喫緊の課題である。演者はこれまで、養豚現場が直面している上記の課題に対し、十数年にわたる生産成績、気象庁による気象観測記録を統合したビッグデータおよびコンピューターを駆使した高度な統計的アプローチにより展開される新たな研究手法に挑戦し、その成果を迅速に発表し続け、わが国における家畜育種学研究の進展に寄与してきた(図 1,2)。以降、テーマごとに概要を紹介したい。



図 1. 演者 researchmap HP の QR コード

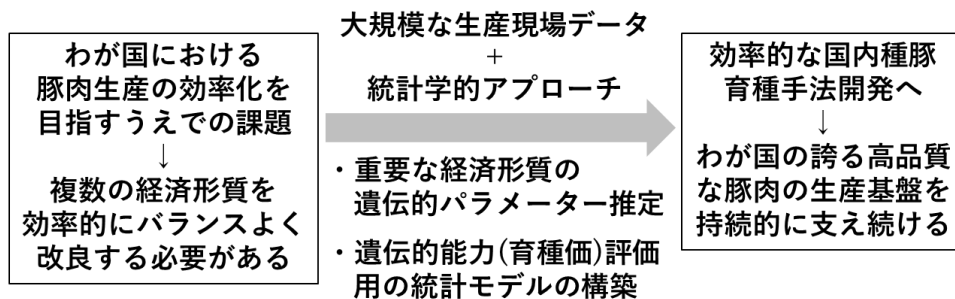


図 2. 演者が取り組んできた家畜育種学的アプローチの概念図

## 母豚の生涯生産性の育種に関する研究

全体的な豚肉生産量は母豚の分娩成績、とくに産子数に大きく左右される。一方で、生涯生産性に着目する場合、生産寿命という観点が必要となる。ここでは、種豚会社や研究機関の種豚群に関する大容量の生産成績データを解析し、主要な繁殖形質に関する遺伝的パラメーターとして、形質の遺伝性(遺伝率)や形質間の遺伝的関連性(遺伝相関)を推定した(図3)。その結果、分娩時の一腹あたり生存産子数や離乳頭数の遺伝率は低いものの、効率的な改良は可能であることを明らかにした<sup>12)</sup>。また、産子数の効率的な改良のため

### ○ 母豚による次世代生産… 複数形質が関与

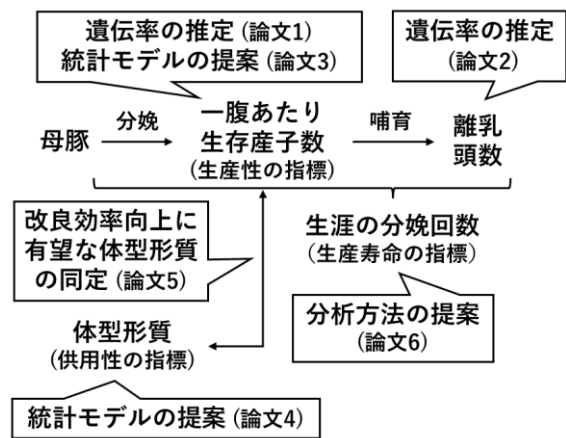


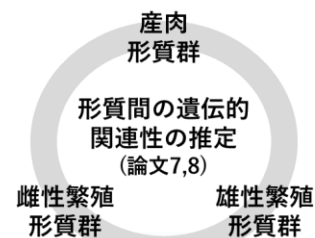
図3. 生涯生産性に関する取組み

種雌豚の遺伝的能力をより正確に推定することを目指し、母豚が分娩を繰り返すことに着目した統計モデルを提案した<sup>3)</sup>。さらに、わが国では体型を重視することに着目し、供用年数と関連のある体型形質に関する遺伝的能力評価のための統計モデルを提唱するとともに、産子数を効率的に改良するための有用な体型形質を複数同定した<sup>4,5)</sup>。一方、生涯生産性を直接的な改良を目指し、分娩成績から種雌豚の生産寿命に関するデータを生成する方法を提案し、生産寿命に関する遺伝的能力評価を実施する方法を考案した<sup>6)</sup>。

## 豚の産肉性と繁殖性との遺伝的関連性に関する研究

三元交雑は、わが国の豚肉生産の大部分を担う重要なシステムである。わが国では、主要な雄系品種としてデュロック種、雌系品種としてランドレース種および大ヨークシャー種を対象に、産肉形質および雌性繁殖形質に関する全国規模の遺伝的能力評価事業が展開されている。総合的な育種の推進においては、改良バランスを図るため、属性の異なる形質間の遺伝的関連性を可能な限り正確に把握する必要がある(図4)。ここでは、上記の主要品種を対象に、全国規模の遺伝的能力評価の対象となっている複数の産肉形質と雌性繁殖形質との遺伝相関を明らかにした<sup>7)</sup>。さらにデュロック種については、雄性繁殖形質である精液性状形質と雌性繁殖形質である産子数との遺伝的関連性を世界に先駆けて報告した<sup>8)</sup>。

### ○ わが国の豚肉生産を支える三元交雑システム



豚肉生産量を規定する複数形質に関する総合的な育種改良の考案において重要な情報

図4. 遺伝的関連性に関する取組み

## 国内種豚の耐暑性育種に関する研究

ブタは暑さに弱く、近年の気候変動は養豚経営全般に甚大な被害をもたらすと考えられる。育種の観点に立った対策の一つとして、耐暑性育種が考えられる。ここでは、農場最近傍の気象庁気象観測記録を活用し、国内種豚の分娩成績にみられる時季の影響を気温でモデリングすることにより、遺伝的能力の推定精度が高まるこ

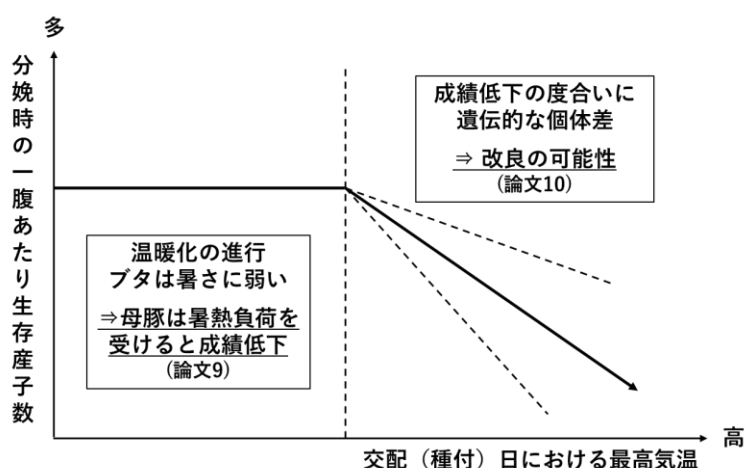


図 5. 耐暑性育種に関する取組み

とを明らかにするとともに、わが国独自の耐暑性育種手法の開発が可能であることを示した<sup>9,10)</sup>(図 5)。一部の産肉形質についても同様に、時季の影響を気温でモデリングできることが示唆された<sup>11)</sup>。

## おわりに

これらの成果は高品質な豚肉生産の持続的達成を見越したものとして高く評価され、関連業績<sup>12,13,14,15)</sup>を含めてわが国における家畜育種学研究的進展を世界の潮流にまで押し上げてきた。今後も、畜産・食肉生産のもつ大きな価値である高品質なタンパクの安定供給を家畜育種学から支えようとする一研究者として、食糧生産の抱える諸問題の解決につながる研究教育活動を展開していきたい。

## 謝辞

一連の研究は、東北大学農学研究科動物遺伝育種学分野および農研機構畜産研究部門にて実施したものです。東北大学農学研究科・佐藤正寛教授をはじめ、ご協力頂いた全ての共同研究者および関係団体の皆様に深謝いたします。また、研究の遂行上ご支援賜りました全てのスタッフ・学生の皆様に心より感謝申し上げます。本受賞にあたり、公益社団法人日本畜産学会よりご推薦を戴きました。小澤壯行理事長をはじめ関係の諸先生方および事務局の皆様に厚く御礼申し上げます。

## 引用文献(演者に下線)

- 1) Ogawa S., Konta A., Kimata M., Ishii K., Uemoto Y. and Satoh M.: Animal Science Journal 90:23–28 (2019).
- 2) Ogawa S., Konta A., Kimata M., Ishii K., Uemoto Y. and Satoh M.: Animal Science Journal 90:1510–1516 (2019).

- 3) Ogawa S., Konta A., Kimata M., Ishii K., Uemoto Y. and Satoh M.: *Animal Science Journal* 90:1111–1119 (2019).
- 4) Ogawa S., Yazaki N., Ohnishi C., Ishii K., Uemoto Y. and Satoh M.: *Journal of Animal Breeding and Genetics* 138:237–245 (2021).
- 5) Ogawa S., Ohnishi C., Ishii K., Uemoto Y. and Satoh M.: *Animal Science Journal* 91:e13497 (2020).
- 6) Ogawa S., Kimata M., Ishii K., Uemoto Y. and Satoh M.: *Animal Science Journal* 92:e13599 (2021).
- 7) Ogawa S., Takahashi H. and Satoh M.: *Journal of Animal Breeding and Genetics* 140:607–623 (2023).
- 8) Ogawa S., Kimata M., Tomiyama M. and Satoh M.: *Journal of Animal Science* 100:skac055 (2022).
- 9) 小川伸一郎・岡村俊宏・福澤陽生・西尾元秀・石井和雄・木全誠・富山雅光・佐藤正寛: *日本畜産学会報*, 94:193–198 (2022).
- 10) Ogawa S., Okamura T., Fukuzawa Y., Nishio M., Ishii K., Kimata M., Tomiyama M. and Satoh M.: *Journal of Animal Breeding and Genetics* 141:656–667 (2024).
- 11) Ogawa S., Ohnishi C. and Satoh M.: *Animal Science Journal* 93:e13762 (2022).
- 12) 今田彩音・小川伸一郎・木全誠・石井和雄・上本吉伸・佐藤正寛: *日本畜産学会報*, 90:207–212 (2019).
- 13) 矢崎夏実・小川伸一郎・大西知佳・石井和雄・上本吉伸・佐藤正寛: *日本畜産学会報*, 91:9–16 (2020).
- 14) Konta A., Ogawa S., Kimata M., Ishii K., Uemoto Y. and Satoh M.: *Animal Science Journal* 91:e13417 (2020).
- 15) Hara H., Ogawa S., Ohnishi C., Ishii K., Uemoto Y. and Satoh M.: *Animal Production Science* 62:1488–1500 (2022).