

遺伝子選抜により、地鶏の発育性が向上 —地鶏生産者の売り上げ増加に貢献—

農研機構は、秋田県畜産試験場、岐阜県畜産研究所、熊本県農業研究センター畜産研究所、宮崎県畜産試験場と共同で、4 県の地鶏¹⁾（秋田県の比内地鶏、岐阜県の奥美濃古地鶏、熊本県の天草大王、宮崎県のみやざき地頭鶏）について、生産の基になっている種鶏²⁾を特定の遺伝子型で選抜することにより、地鶏の発育性を向上させ、出荷時体重を増加させることに成功しました。本成果は、4 県の地鶏生産者の売り上げ増加につながります。また、その他全国の地鶏の発育性向上にも応用できると期待されます。

地鶏は、地域の特産品として定着し、ブロイラーよりも高値で取引されています。一方、飼育期間が長く生産にコストがかかることから、生産者から発育性の向上が求められています。なお、市場に流通する地鶏の多くは、在来種と他の鶏種を交配して生産されています。

農研機構は 2012 年に、秋田県畜産試験場と共同で、「比内地鶏」の父系親品種の「比内鶏」において、発育性に強く関連する遺伝子（コレシストキニン A 受容体遺伝子³⁾）が、ある遺伝子型（A 型）を持つと、比内鶏の発育性が向上することを発見しました。

今回この成果をもとに、農研機構は、秋田県畜産試験場、岐阜県畜産研究所、熊本県農業研究センター畜産研究所、宮崎県畜産試験場と共同で、4 県の地鶏（比内地鶏、奥美濃古地鶏、天草大王、みやざき地頭鶏）生産のルーツとなっている鶏（種鶏）を、比内鶏で発育性が向上する A 型の遺伝子型で選抜・固定することによって、4 県すべての地鶏の発育性が向上し、出荷時体重が増加することを確認しました。

本成果は、4 県の地鶏の生産者所得の増加に貢献すると共に、全国のブランド地鶏の、発育性向上にも利用できるかと期待されます。4 県の試験場および研究所は、遺伝子選抜を行った種鶏群の孵化場への供給を、31 年度以降、順次行う予定です。

<関連情報> 予算：運営費交付金、農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター 革新的技術開発・緊急展開事業「地域戦略プロジェクト」



天草大王（19 週齢メス）のもも肉
左：改良後、右：改良前

問い合わせ先など

研究推進責任者：農研機構 畜産研究部門 研究部門長 塩谷 繁
研究担当者：農研機構 畜産研究部門 家畜育種繁殖研究領域 高橋 秀彰
秋田県畜産試験場 比内地鶏研究部 力丸 宗弘、佐々木 専悦
岐阜県畜産研究所 養豚・養鶏研究部（関試験地）
石川 寿美代、浅野 美穂
熊本県農業研究センター畜産研究所 中小家畜研究室
山下 裕昭、桃井 唯、角崎 智洋
宮崎県畜産試験場 川南支場 中山 広美、堀之内 正次郎
広報担当者：農研機構畜産研究部門 広報プランナー 木元 広実
TEL 029-838-8292 FAX 029-838-8606
e-mail koho-nilgs@naro.affrc.go.jp
秋田県農林水産部農林政策課 研究推進班 齋藤 明子
TEL 018-860-1762 FAX 018-860-3842
e-mail nourinseisaku@pref.akita.lg.jp
岐阜県畜産研究所 養豚・養鶏研究部 部長 酒井 喜義
TEL 0575-22-3165 FAX 0575-22-3164
e-mail boxpoultry@livestock.rd.pref.gifu.jp
熊本県農業研究センター企画調整部企画情報課 舩田 将大
TEL 096-248-6423, FAX 096-248-7039
e-mail noukenkikaku28@pref.kumamoto.lg.jp
宮崎県畜産試験場 研究企画主幹 有馬 典男
TEL 0984-42-1115 FAX 0984-42-1707
e-mail chikusan-shikenjo@pref.miyazaki.lg.jp

本資料は筑波研究学園都市記者会、農政クラブ、農林記者会、農業技術クラブ、秋田県政記者会、北鹿新聞社秋田支局、秋田建設工業新聞、秋田ケーブルテレビ、建設新聞社秋田支局、ニュースバンク、プレス秋田、熊本県庁内記者クラブに配付しています。

※農研機構（のうけんきこう）は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。新聞、TV等の報道でも当機構の名称としては「農研機構」のご使用をお願い申し上げます。

開発の社会的背景と研究の経緯

地鶏は、地域の特産品として定着し、ブロイラーよりも高値で取引されています。一方、地鶏は、飼育期間が長く生産にコストがかかることから、生産者から発育性の向上が求められています。なお、市場に流通する地鶏の多くは、在来種と他の品種を交配して生産されています。

農研機構は2012年に、秋田県畜産試験場と共同で、「比内地鶏」の父系親品種である「比内地鶏」において、発育性に強く関連する遺伝子(コレシストキニンA受容体遺伝子)の一塩基多型(SNP)⁴⁾を発見し、このSNPがA型(A/A型)であると、他の型(A/C型およびC/C型)よりも発育性が向上することを発見しました。

今回この成果をもとに、秋田県の「比内地鶏」、岐阜県の「奥美濃古地鶏」、熊本県の「天草大王」、宮崎県の「みやざき地頭鶏」を用いて、上記SNPを用いた遺伝子選抜による発育性の向上効果を検証しました。

(研究の) 内容・意義

1. 「比内地鶏」は、秋田県の在来種「比内地鶏」のオスと、「ロードアイランドレッド」のメスを交配させて作出されています(図1A)。秋田県畜産試験場は、「比内地鶏」および「ロードアイランドレッド」の種鶏をA型の遺伝子型で選抜し、交配を繰り返すことにより、A型に完全に固定した種鶏群を造成しました。造成した種鶏群を用いて、従来と同じ交配様式で「比内地鶏」を作出し、旧来の種鶏群から作出された「比内地鶏」と出荷時平均体重を比較したところ、遺伝子選抜を行うと、平均体重が59.7g(2.2%)増加することを確認しました(図2A)。
2. 「奥美濃古地鶏」は、岐阜県の在来種「岐阜地鶏」をベースに作出された「岐阜地鶏改良種」のオスと、「白色プリマスロック」および「ロードアイランドレッド」を両親に持つ「ロードアイランドレッド交配種」のメスを交配させて作出されています(図1B)。岐阜県畜産研究所では、上記と同様の方法で、A型に完全に固定した「岐阜地鶏改良種」、「白色プリマスロック」および「ロードアイランドレッド」の種鶏を造成しました。上記と同様に、A型固定の種鶏群に由来する「奥美濃古地鶏」と、旧来の種鶏群に由来する「奥美濃古地鶏」の出荷時平均体重を比較したところ、遺伝子選抜を行うと、平均体重がメスで71.9g(2.9%)、オスで40.2g(1.2%)増加することを確認しました(図2B)。
3. 「天草大王」は、熊本県の在来種「^{げんしゅ}原種天草大王」のオスと、「九州ロード」のメスを交配させて作出されています(図1C)。熊本県農業研究センター畜産研究所では、上記と同様の方法で、A型に完全に固定した「原種天草大王」および「九州ロード」の種鶏群を造成しました。上記と同様に、A型固定の種鶏群に由来する「天草大王」と、旧来の種鶏群に由来する「天草大王」の出荷時平均体重を比較したところ、遺伝子選抜を行うと、平均体重がメスで222.0g(6.7%)、オスで126.6g(3.3%)増加することを確認しました(図2C)。
4. 「みやざき地頭鶏」は、宮崎県の在来種「地頭鶏」および「白色プリマスロック」を両親に持つオスと、「九州ロード」のメスを交配させて作出されています(図1D)。宮崎県畜産試験場では、上記と同様の方法で、A型に完全に固定した「地頭鶏」、「白色プリマスロック」および「九州ロード」の種鶏群を造成しました。上記と同様に、A型固定の種鶏群に由来する「みやざき地頭鶏」と、旧来の種鶏群に由来する「みやざき地頭鶏」

の出荷時平均体重を比較したところ、遺伝子選抜を行うと、平均体重が、メスで 92.5g (2.8%)、オスで 71.8g (1.9%) 増加することを確認しました (図 2D)。

5. 上記 4 種の地鶏について、旧来の種鶏群から、A 型固定の種鶏群へと完全に入れ替えた場合の経済効果を試算しました (表 1)。4 県で年間 1,250 千羽の地鶏が出荷されており (2017 年度)、4 県合計で年間約 66,000 千羽の生産者の売り上げ増加が見込まれます。

今後の予定・期待

4 県の試験場および研究所は、A 型に固定した種鶏群の孵化場への供給を、31 年度以降、順次行う予定です。また本成果は、発育性の育種改良が遅れている他の地鶏への応用が期待されます。

用語の解説

1) 地鶏

本成果で使用している「地鶏」は、「地鶏肉の日本農林規格」(平成 11 年 7 月施行、平成 22 年 6 月 16 日改正) で定義されているものを指します。その中で、飼育の対象となるひな鶏、飼育期間、飼育方法、飼育密度が詳細に定められています。例えば、ひな鶏では、在来種由来の血液百分率が 50%以上のものであって、出生の証明 (在来種からの系譜、在来種由来血液百分率およびふ化日の証明をいう。) ができること、とされています。日本食鳥協会のホームページには、ブランド名を持つ地鶏が約 60 種類掲載されています。

2) 種鶏

地鶏の生産において、純粋な品種や系統がそのまま市場に出回ることはありません。純粋な品種や系統は「原種鶏」と呼ばれます。原種鶏から、市場に流通する地鶏肉を生産するために分派させた鶏群が「種鶏」です。コマーシャル鶏は、複数の種鶏を交配させて作出されています。遺伝的な改良は、種鶏で行われています。

3) コレシストキニン A 受容体遺伝子 (*CCKAR*: cholecystokinin type A receptor gene)

コレシストキニン A 受容体をコードする遺伝子。ニワトリでは、第 4 番染色体に座乗しています。コレシストキニンは、食欲を抑制する神経情報伝達を担うペプチドホルモンとして知られています。コレシストキニンの受容体としては、A および B 受容体が同定されています。このうち、主に腸管に分布している A 受容体は、満腹感を脳に伝えるシグナル伝達を担っています。*CCKAR* の一塩基多型が、どのようなメカニズムで、発育形質に影響を及ぼしているかについて、今後詳細に検討する必要がありますが、食欲や代謝に影響を及ぼしている可能性があります。

4) 一塩基多型 (SNP, Single Nucleotide Polymorphism)

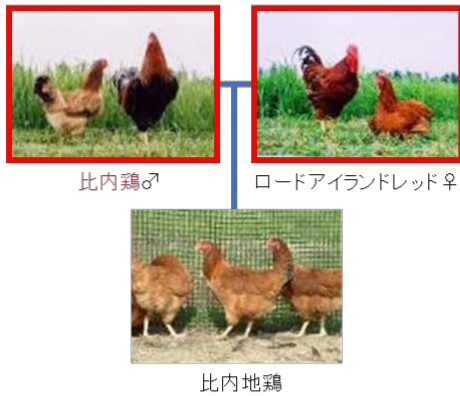
遺伝子多型のうち、1 つの塩基が、ほかの塩基と異なっているものは、一塩基多型 (SNP: Single Nucleotide Polymorphism) と呼ばれています。そのタイプによって、遺伝子の発現量や遺伝子をもとに体内で作られるタンパク質の働きが微妙に変化し、発現形質に影響を与えることがあります。

発表論文

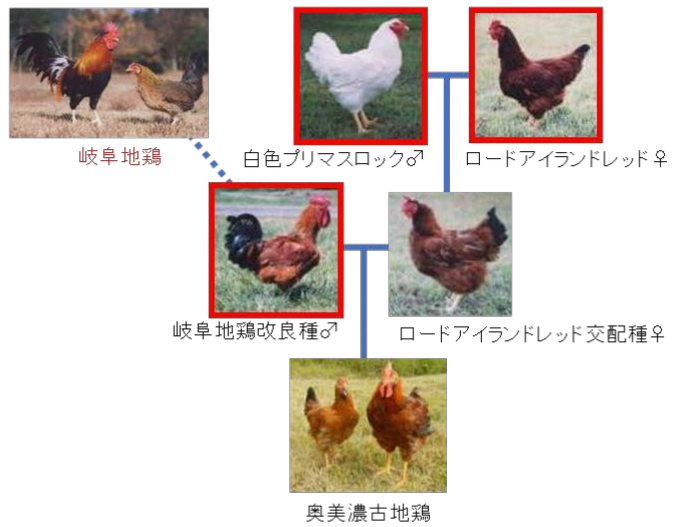
1. Rikimaru Kazuhiro, Komatsu Megumi, Suzuki Keiichi, Uemoto Yoshinobu, Takeda Hisato,

- Takahashi Hideaki. Association between cholecystokinin type A receptor haplotypes and growth traits in Japanese Hinai-dori crossbred chickens. *Molecular Biology Reports* 39: 4479-4484. 2012. <https://doi.org/10.1007/s11033-011-1237-9>
2. Rikimaru Kazuhiro, Takeda Hisato, Uemoto Yoshinobu, Komatsu Megumi, Takahashi Daiki, Suzuki Keiichi and Takahashi Hideaki. Effect of a single-nucleotide polymorphism in the cholecystokinin type A receptor gene on growth traits in the Hinai-dori chicken Breed. *The Journal of Poultry Science* 50: 206-211. 2013. <https://doi.org/10.2141/jpsa.0120130>
 3. 力丸宗弘, 武田尚人, 大久保武, 高橋大希, 小松恵, 高橋秀彰. コレシストキニンA受容体遺伝子 g. 420 C>A 一塩基多型は比内鶏の発育を改善する. *日本家禽学会誌* 51(J2): J43-J48. 2014. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010873727.pdf>
 4. Takahashi Hideaki, Katayama Miya, Michishita Kotoyo, Yamashita Hiroaki. The A allele of the cholecystokinin type A receptor gene g. 420 C > A polymorphism improves growth traits in Amakusa Daioh Cross chicken. *The Journal of Poultry Science* (オンライン早期公開) <https://doi.org/10.2141/jpsa.0180065>
 5. Horinouchi Shojiroh, Nakayama Hiromi, Takahashi Hideaki. Effect of a single nucleotide polymorphism in the cholecystokinin type A receptor gene on growth traits of the Miyazaki Jitokko chicken. *The Journal of Poultry Science* (オンライン早期公開) <https://doi.org/10.2141/jpsa.0180077>

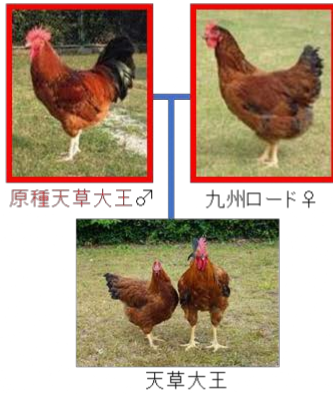
A 秋田県:比内地鶏



B 岐阜県:奥美濃古地鶏



C 熊本県:天草大王



D 宮崎県:みやざき地頭鶏

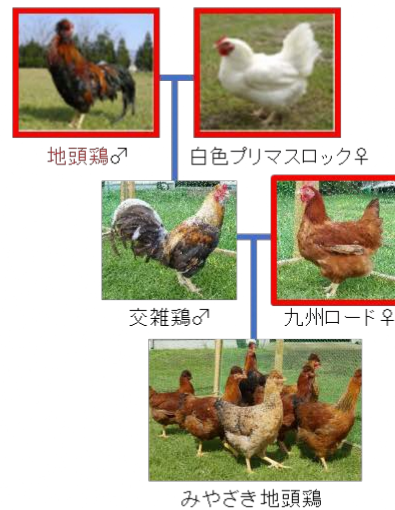


図1 4県の商業地鶏の交配様式

比内地鶏、奥美濃古地鶏、天草大王、みやざき地頭鶏は、それぞれの県の在来鶏品種（比内鶏、岐阜地鶏、原種天草大王、地頭鶏；赤字の品種）を活用した地鶏です。本研究では、赤字で囲った鶏種の種鶏を遺伝子型で選抜しました。

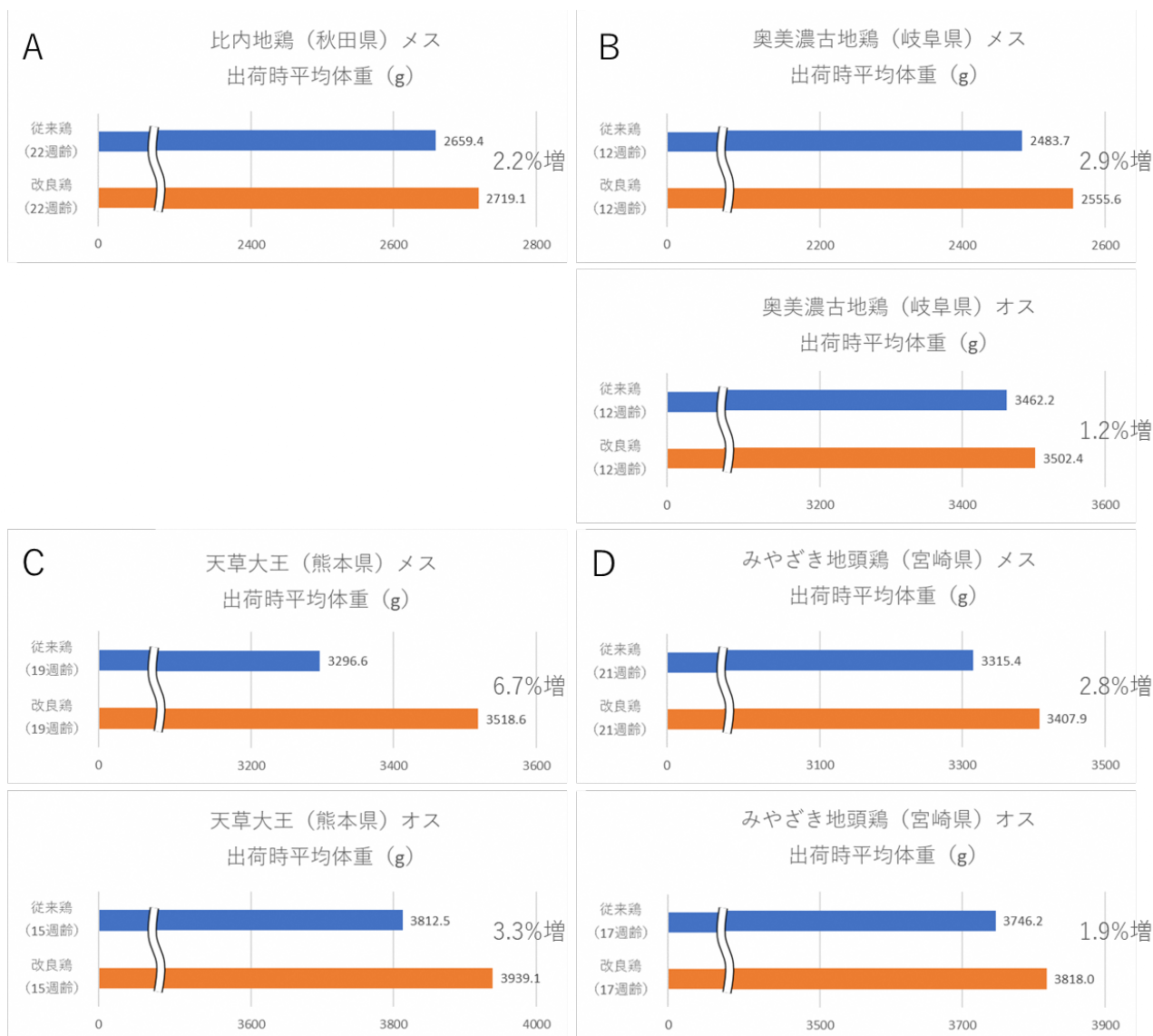


図2 遺伝子選抜の有無による出荷時平均体重の比較

4つの地鶏について、メス・オスの出荷時の平均体重を比較しました。ただし、比内地鶏については、市場流通するのはメスのみのため、オスについては調査を行いませんでした。出荷時体重は、2017～2018年度に取得された実測体重について試験回のばらつきを補正した後、オス・メスごとに遺伝子の効果を考慮して算出した値です。4つの地鶏全てにおいて、A型固定化による出荷時平均体重の増加が認められました。各棒グラフの、波線よりも体重が重い部分の目盛間隔は200gです。増体率を各棒グラフの右に示しました。

表1 出荷時体重増加に伴う経済効果試算¹

	比内地鶏 (秋田県)	奥美濃古地鶏 (岐阜県)	天草大王 (熊本県)	みやざき地頭鶏 (宮崎県)	4地鶏合計
出荷羽数(29年度) (千羽)	518	130	98	504	1,250
生産者売り上げ増加見込/年(千円) ²	25,538	2,113	11,405	26,911	65,967

¹ 出荷時体重増加分のみに基づいて試算

² 出荷羽数×増加体重×生体重単価