

止まり木および柵の設置による龍神地鶏交雑鶏への影響

湯橋宏美・松井 望・小松広幸

和歌山県畜産試験場養鶏研究所

Effects of Perches and Fences on Ryujin Jidori Crossbred Chickens

Hiromi Yuhashi, Nozomu Matsui and Hiroyuki Komatsu

Laboratory of Poultry, Livestock Experiment Station, Wakayama Prefecture

緒 言

近年、家畜の動物福祉（アニマルウェルフェア）が叫ばれており、家畜の性質をよく理解し、適した方法で飼育することが求められている。令和5年7月には農林水産省において「アニマルウェルフェアに関する新たな指針」が策定された。その中で長く飼養する採卵鶏については、羽つつきやカニバリズムを抑制する一例として止まり木の設置が挙げられている。同指針ではブロイラーは通常飼養期間が短くこれらの行動が問題となることは少ないとあるが、ブロイラーより長く飼養する地鶏の生産現場においてはしばしば問題となる。羽つつきが発生すると鶏体が損傷し経済的価値が低下、場合によってはへい死するため、アニマルウェルフェアの観点だけでなく経営面においても問題となっている（海老沢, 1971; 新小田, 1998）。止まり木設置による生産性の向上とつつき行動の低減はこれまでも報告されている（長瀬ら, 2005; 湯橋ら, 2022）が、鶏のストレス状態まで評価した報告は少ない。一方、東京大学先端科学技術研究センター西成教授が提唱する渋滞学において、障害物があることで人や物の流れが円滑になることが知られている（西成, 2006）。これまで畜産分野での活用事例はないが、個体間の羽つつきや圧死を起こす鶏においては障害物設置により行動や生産性に变化がある可能性がある。そこで今回、2種類の龍神地鶏交雑鶏を用い、鶏舎内に止まり木およびT字型の柵を設置することによる影響を調べたので、その概況を報告する。

材料および方法

1 供試鶏

当所で育成した龍神コッコ（龍神地鶏雄とロードアイランドレッド（独立行政法人家畜改良センター岡崎牧場, YC 系統）雌の1代交雑鶏）の雄47羽および3元交雑鶏（龍神コッコ雌と龍軍鶏ごろう（独立行政法人家畜改良センター兵庫牧場, 834 系統）雄の交雑鶏）の雌雄混合40羽を用いた。

2 龍神コッコを用いた試験

1) 試験区分及び供試羽数

99日齢の龍神コッコの雄を表1のとおり供した。試験区①にはT字柵のみを設置し、試験区②にはT字柵と止まり木を設置した。

表1 龍神コッコの試験区分と供試羽数

区分	T字柵	止まり木	羽数	飼育密度 (羽/m ²)
対照区	なし	なし	15	4.5
試験区①	あり	なし	16	4.8
試験区②	あり	あり	16	4.8

2) 飼養管理及び飼料

0～35日齢まで電熱式バタリー育雛器、36～98日齢まで育成ケージ（開放鶏舎）で飼育した。99日齢以降試験に供し、平飼い（開放鶏舎）で飼育した。各区の飼養環境を図1に示した。平飼い鶏舎は各区1坪の部屋を用い、試験区①および②には図1に示すT字型の柵を設置し、試験区②には3.5cmの角材を床から高さ115cmの位置に止まり木として設置した。171日齢でと殺、解体した。

ワクチネーションは当所の常法で行った。すなわち、ふ化時にマレック病生ワクチン（ワクチノーバ株式会社）を皮下投与、ふ化時と71日齢に日生研穿刺用鶏痘ワクチン（日生研株式会社）を翼膜接種、9日齢にND・IB混合生ワクチン（一般財団法人化学及血清療法研究所）を飲水投与、17日齢にIBD生ワクチン（バーシン2）（ゾエティスジャパン株式会社）を飲水投与した。飼料は、0～35日齢まで採卵鶏幼雛用（CP21%以上、ME2900kcal以上）、36～70日齢まで採卵鶏中雛用（CP18%以上、ME2800kcal以上）、71～98日齢まで採卵鶏大雛用（CP15%以上、ME2800kcal以上）、99日齢以降採卵鶏成鶏用飼料（CP17%以上、ME2850kcal以上）を給与した。

各区の飼養環境

- ・ 広さ…1坪
- ・ T字柵
…90cm×35cmのコンパネ2枚で作成
- ・ 止まり木
…3.5cm角材を床から高さ115cmに設置



図1 各区の飼養環境

3) 調査項目

生産性の指標として育成率，体重，解体成績を調べた。

羽つつきの指標として，解体時の頭部および臀部の状態を数値化した。すなわち，頭部については，無傷なものを「0」，鶏冠に黒色の傷跡が1つあるものを「1」，黒色の傷跡が2～3個あるものを「2」，黒色の傷跡が多数あるものを「3」，黒色の傷跡があり且つ後頭部が一部脱羽しているものを「4」黒色の傷跡があり且つ後頭部が広く脱羽しているものを「5」とした。臀部については，無傷のものを「0」，軽い脱羽が見られるものを「1」とした。

ストレス指標として，血液中の偽好酸球とリンパ球の比（H/L比）を測定した。鶏ではストレス状況下において末梢血液中のリンパ球が減少し，H/L比が高値となることが知られている（鶏病研究会，2017；出雲ら，2009）。血液は解体3日前に翼下静脈からヘパリン加真空採血管に採取後，血液塗抹を作成した。血液塗抹はメイギムザ染色を行い，顕微鏡下で白血球を複数視野観察し，偽好酸球とリンパ球の合計が100個以上となるようカウントした。偽好酸球の個数とリンパ球の個数の比をH/L比とした。脱水や貧血等の健康状態を調べるため，血液はヘマトクリット管を用いてヘマトクリット(Hct)を測定した。遠心後血漿を分離し，血清蛋白比重屈折計で総蛋白（TP）を測定した。

4) 統計分析

各測定項目について，対照区と各試験区間でDunnettの多重比較検定で分析した。P<0.05を有意差があるものとした。

2 3元交雑鶏を用いた試験

1) 試験区分及び供試羽数

32日齢の3元交雑鶏については表2のとおり供した。試験区にはT字柵と止まり木を設置した。

表2 3元交雑鶏の試験区分と供試羽数

区分	T字柵	止まり木	羽数	飼育密度（羽/m ² ）
対照区	なし	なし	20	6.1
試験区	あり	あり	20	6.1

2) 飼養管理及び飼料

3元交雑鶏は雌雄混合で平飼い（開放鶏舎）し，32日齢以降，試験区および対照区に供した。各区1坪の部屋で飼養し，試験区には止まり木として床から高さ115cmに3.5cmの角材を設置し，90×45cmのコンパネ2枚で作製したT字型の柵を設置した。雄は99日齢で，雌は120日齢でと殺，解体した。ワクチネーションは当所の常法で行った。すなわち，ふ化時にマレック病生ワクチン（ワクチノーバ株式会社）を皮下投与，日生研穿刺用鶏痘ワクチン（日生研株式会社）を翼膜接種，9日齢にND・IB混合生ワクチン（一般財団法人化学及血清療法研究所）を飲水投与，17日齢にIBD生ワクチン（バーシン2）（ゾエティスジャパン株式会社）を飲水投与した。飼料は，0～20日齢までブロイラー前期用（CP22%以上，ME3100kcal以上），21日齢からブロイラー後期用（CP18%以上，ME3150kcal以上）を給与した。

3) 調査項目

生産性の指標として育成率、体重、飼料要求率、解体成績を調べた。

羽つっきの指標として、各区、解体時の羽毛の脱落または皮膚の損傷がある個体をカウントした。

ストレスの指標として、血液中の偽好酸球とリンパ球の比 (H/L 比) を測定した。血液は解体 3 日前に翼下静脈からへパリン加真空採血管に採取後、血液塗抹を作成した。血液塗抹はメイギムザ染色を行い、顕微鏡下で白血球を複数視野観察し、偽好酸球とリンパ球の合計が 100 個以上となるようカウントした。偽好酸球の個数とリンパ球の個数の比を H/L 比とした。血液を遠心後、血漿を分離し、血清蛋白比重屈折計で総蛋白 (TP) を測定した。

4) 統計分析

育成率および被害羽数については各区間でカイ二乗検定を行った。体重、解体成績および血液検査結果については二元配置分散分析法を実施し、交互作用が認められた項目は Tukey-Kramer の多重比較検定を行った。P<0.05 を有意差があるものとした。

結果

1 龍神コッコを用いた試験

1) 止まり木および T 字柵の使用状況

各区の鶏の様子を図 2 および 3 に示した。試験開始直後は柵と壁に囲まれた空間に集まっている様子がしばしば観察された (図 2)。120 日齢頃からつつき行動が観察され始め、試験終了前には試験区①では T 字柵を止まり木として使用している様子、試験区②では止まり木に並んで止まっている様子が観察された (図 3)。



図 2 試験開始直後の試験区①の様子



図 3 試験終了前の各区の様子

2) 生産性の結果

表 3 および 4 に示した。いずれの区においてもへい死はなく、育成率は 100% だった。体重および正肉重量について対照区，試験区①，試験区②の順で高くなり，試験区②が対照区より有意に大きくなった(表 3)。平均体重については，試験開始時と 121 日齢では各区間に差はなかったが，つき行動開始後の 171 日齢では区間に差が認められた。標準偏差が試験区②で最も小さく，対照区で最も大きくなりばらつきが認められた。増体率については試験区②が最も大きかった(表 4，図 4)。

表 3 龍神コッコの育成率，体重，解体成績

区分	育成率 (%)	体重 (g)	正肉重量 (g)	正肉割合 (%)
対照区	100.0	1672.0±194 a	591.1±79.4 a	39.4±2.1
試験区①	100.0	1761.3±126 ab	638.7±63.5 ab	40.4±1.8
試験区②	100.0	1808.8±92 b	646.7±40.6 b	39.7±2.0

体重，正肉重量，正肉割合は平均値±標準偏差で表示。

Dunnet の多重比較検定により異符号間に有意差あり (P<0.05)

表 4 龍神コッコの平均体重の推移

区分	試験開始時	3 週後	10 週後	増体率 (%)
	99 日齢 (g)	121 日齢 (g)	171 日齢 (g)	
対照区	1373.3±84	1507.3±75	1672.0±194 a	21.7
試験区①	1374.4±95	1543.1±107	1761.3±126 ab	28.1
試験区②	1405.0±71	1559.1±84	1808.8±92 b	28.7

体重は平均値±標準偏差で表示。

Dunnet の多重比較検定により異符号間に有意差あり (P<0.05)

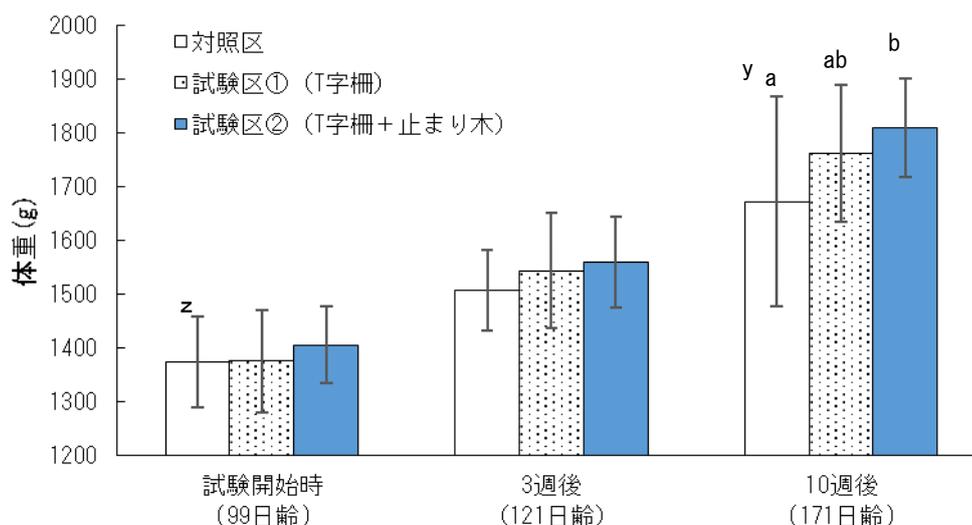


図4 龍神コッコの体重の推移

z: 誤差線は標準偏差を示す

y: Dunnet の多重比較検定により異なる文字間に 5%レベルで有意差あり

3) つつきスコアの結果

羽つつきの状態を数値化した結果を表5に示した。すべての個体において頭部につつきによる痕跡が確認された。臀部については試験区①の1羽のみだった。区間に有意差はなかった。

表5 龍神コッコのつつきスコアの結果

区分	頭部	臀部	合計
対照区	2.33±0.82	0	2.33±0.82
試験区①	2.56±1.03	0.06±0.25	2.62±1.09
試験区②	2.06±0.25	0	2.06±0.25

数値は平均値±標準偏差で表示。

4) 血液検査の結果

表6に示した。HCTおよびTPについて、区間に有意差はなく、明らかな脱水や貧血の個体はなかった。ストレス指標であるH/L比は対照区に対し、試験区①および試験区②で有意に低くなった(表6)。

表6 龍神コッコの血液検査の結果

区分	HCT (%)	TP (%)	H/L 比
対照区	45.8±4.81	4.16±0.44	0.40±0.25a
試験区①	46.69±4.30	4.46±0.42	0.20±0.14b
試験区②	47.25±4.68	4.08±0.36	0.17±0.10b

数値は平均値±標準偏差で表示。

Dunnet の多重比較検定により、異符号間に有意差あり (P<0.01)

2 3 元交雑鶏を用いた試験

1) 止まり木および T 字柵の使用状況

試験区では龍神コッコと同様に柵と壁の間の空間に集まる様子や T 字柵を止まり木として使用する様子が観察された。止まり木は雌が頻繁に使用していた。

2) 生産性およびつつき被害の結果

各区の生産性およびつつき被害について表 7 に示した。へい死はなく育成率は両区とも 100%だった。つつきによる被害は解体時脱羽後に腰部に確認できる程度の軽症のもので、いずれも雌で観察された。両区間に有意差はなかった。飼料消費量、解体時体重は対照区がやや大きく、飼料要求率は試験区がやや高くなった。

解体成績の比較を表 8 に示した。生体重、正肉重量、もも肉重量について、性別による主効果はあったが、止まり木による効果は認められなかった。

体重の推移を図 5, 6 に示した。62 日齢頃から対照区に比べ試験区の雄が高くなり、雌が低くなる傾向が見られた。

表 7 3 元交雑鶏の育成率、つつき被害羽数、飼料要求率、解体時雌雄平均体重

区分	育成率 (%)	被害羽数 (羽)	飼料要求率	解体時雌雄平均体重 (g)
対照区	100	1	3.77	2623.4
試験区	100	3	3.80	2560.4

表 8 3 元交雑鶏の解体成績の比較

測定項目	雄		雌		主効果		交互作用 (性別 × 止まり木)
	対照区	試験区	対照区	試験区	性別	止まり木	
生体重 (g)	2787.8±410	2858.6±279	2459.1±311	2262.3±321	**	ns	ns
むね肉及び ささみ重量 (g)	477.4±71	468.2±60	465.9±75	425.9±70	ns	ns	ns
もも肉重量 (g)	513.0±114	522.2±63	442.4±41	393.8±39	**	ns	ns
正肉重量 (g)	990.4±180	990.4±115	908.3±112	819.7±103	**	ns	ns
正肉割合 (%)	40.1±2.0	39.2±1.7	40.3±1.3	39.9±2.2	ns	ns	ns

数値は平均値±標準偏差で表示

二元配置の分散分析により主効果あり (**:p<0.01)

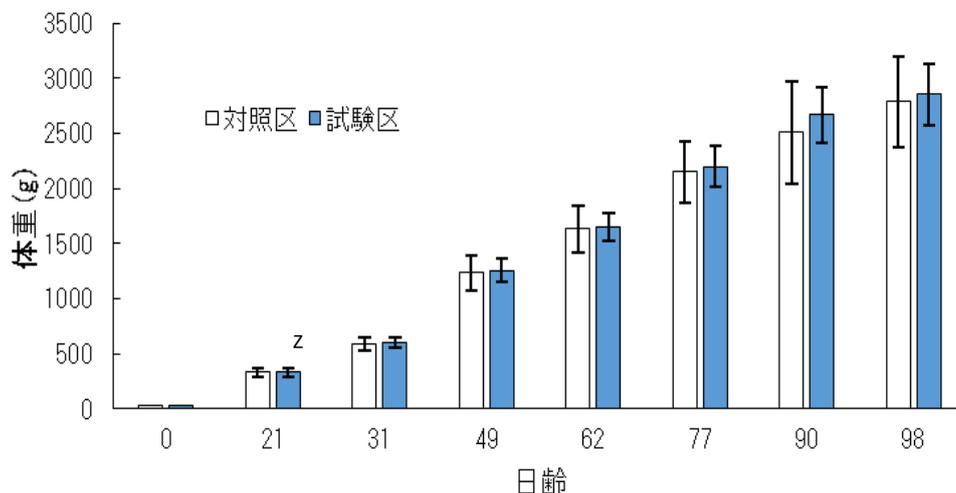


図5 3元交雑鶏 雄の体重の推移
z: 誤差線は標準偏差を示す

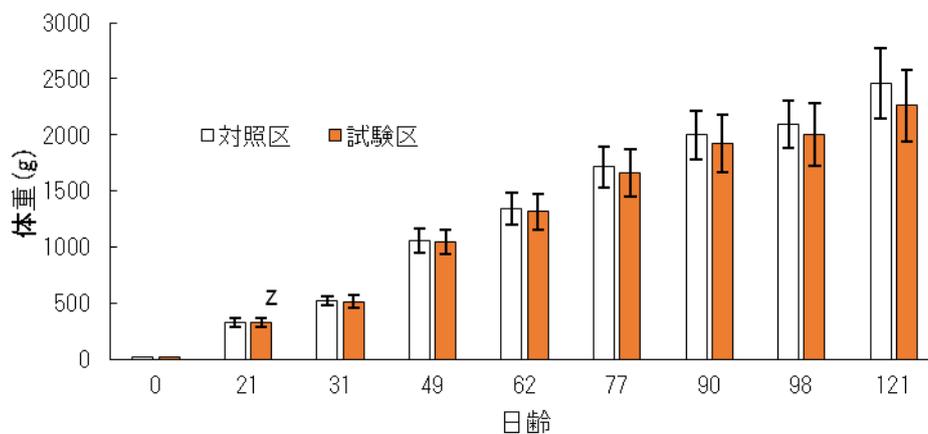


図6 3元交雑鶏 雌の体重の推移
z: 誤差線は標準偏差を示す

3) 血液検査の結果

血液検査結果の比較を表9に示した。TPについては、性別による主効果および性別と止まり木の交互作用が認められ、試験区の雄が試験区の雌より有意に低値となった。H/L比については、性別と止まり木の主効果および交互作用が認められ、対照区の雄が他の群よりも有意に高い値となった。

表 9 3 元交雑鶏の血液検査結果の比較

測定項目	雄		雌		主効果		交互作用
	対照区	試験区	対照区	試験区	性別	止まり木	(性別×止まり木)
TP(g/dl)	4.31±0.25	3.94±0.22 ^a	4.40±0.25	4.42±0.28 ^b	**	ns	*
H/L 比	0.27±0.04 ^{aA}	0.15±0.07 ^b	0.12±0.03 ^B	0.15±0.07 ^B	**	*	**

数値は平均値±標準偏差で表示

二元配置の分散分析により主効果及び交互作用あり (* :p<0.05, ** :p<0.01)

Tukey-Kramer の多重比較検定により異符号間に有意差あり (小文字:p<0.05, 大文字:p<0.01)

考 察

本研究では 2 種類の龍神地鶏交雑鶏を用い、止まり木および柵の設置による、生産性、羽つき、ストレスへの影響を調べた。

龍神コッコにおいては、120 日齢頃から羽つきが始まり、T 字柵を止まり木として利用する様子や止まり木に止まっている様子が観察された。羽つき開始前は区間の体重差はなかったが、開始後の 171 日齢では止まり木と T 字柵の区で体重が有意に増加し、正肉重量も増加した。筆者らは龍神コッコにおいて止まり木設置による生産性向上を報告しており、T 字柵を追加しても同様の結果が得られた。

龍神コッコのつつきスコアについては区間に有意差はなかったが、止まり木と T 字柵設置区ではやや低い値となった。T 字柵だけではつつき行動を低減させることは困難だが、止まり木と合わせることでやや低減させる可能性があると考えられた。つつかれた部位は主に頭部であり、頭部のつつきは社会的順位をつけるための雄の闘争行動によるものが多く、龍神コッコで観察されたつつきも同様の行動によるものと考えられた。血液検査結果からは T 字柵設置区および止まり木と T 字柵設置区では対照区に比べストレス指標である H/L 比が有意に低下した。つつき行動自体は有意に低減できなかったが、これらの設備は龍神コッコのストレスを低減させる効果が期待でき、アニマルウェルフェアの向上につながると考えられた。

3 元交雑鶏においては、重度のつつき被害はなかったが 45 日齢頃から闘争行動が見られはじめ、T 字柵を止まり木として使用する個体があった。軽度の傷があった個体はいずれも雌であり、止まり木を主に使用しているのも雌だった。雌がつつき行動から避難するために止まり木を利用していたと推察された。それらの行動が観察され始めた時期から試験区では対照区に比べ雌の体重が低くなる傾向があり、雄においては雌とは逆に体重が高くなる傾向があった。雌は止まり木に避難することで摂食機会が減少し、雄は雌が避難していることで摂食機会が増えた可能性が考えられた。解体成績については止まり木による主効果はなく、T 字柵と止まり木を設置しても生産性に大きな影響はないと考えられた。龍神コッコやみやざき地頭鶏の報告では止まり木により有意に生産性が向上している(長瀬ら, 2005) ことから、鶏の種類や日齢、飼育密度によっても異なると考えられ、今後もそれぞれの地鶏に適した飼育環境の検討が必要である。

血液検査では、TP についていずれも正常値内(鶏病研究会, 2017)であったが、性別の主効果と性

別と止まり木の交互作用が認められた。試験区の雄が試験区の雌より有意に低く、体重の傾向と同様に雌が止まり木に避難することで、雄の飲水機会が増えた可能性が考えられた。H/L比については、性別、止まり木の主効果および交互作用が認められ、対照区の雄が他の区分よりも有意に高い値となった。雄は雌よりストレスの影響を受けやすく、止まり木によりストレスが緩和され、その効果は雄でより現れることが推察された。地鶏のストレスの性差については報告がなく、今後も検証が必要である。止まり木によるストレス緩和は長瀬らの報告と同様、止まり木を使用することで飼育密度が緩和された影響と考えられた。

同じ龍神地鶏の交雑鶏であるが、龍神コッコではつつき被害が見られたが、3元交雑鶏では軽度のものしかなかった。羽つつきの発生要因は多様であり、遺伝的な要因も報告されている（海老沢, 1971; 川合, 1987）。今回の2交雑鶏は品種の掛け合わせが異なることは1つの要因と考えられた。また、日齢が異なる、雌雄混合飼育か否かなど複数の条件が異なり、要因を断定できなかったが、羽つつき防止のために今後も発生要因を探求していきたい。

いずれの鶏においてもT字柵と壁の間に集まる様子やT字柵を止まり木として利用する様子が観察された。龍神コッコとその3元交雑鶏においては、羽つつきを劇的に低減させることはできなかったが、生来の隠れる行動や避難する行動を促していた。立体的に空間を使うことで飼育密度が緩和されたことでストレスは低減された。生産性への影響は鶏によって異なるが、止まり木とT字柵の設置はアニマルウェルフェアを向上させることが示唆された。

本研究は渋滞学を参考に、鶏においてT字型の柵を設置することでつつき行動を低減できないか検討した。T字型の柵だけではつつきを低減させることはできなかったが、止まり木と併用することで一定の効果が得られた。平面的な人や物の流れでは障害物を設置することで流れが円滑になる（西成, 2006）が、鶏は飛ぶという立体的な動きを行うため、柵の形状や高さなど更なる検討が必要である。

摘 要

止まり木とT字型の柵の設置による龍神地鶏交雑鶏への影響を調べた。

- 1 龍神コッコでは止まり木とT字柵設置により体重が増加し、ストレスが緩和された。
- 2 3元交雑鶏では止まり木とT字柵設置により雄のストレスが緩和された。
- 3 止まり木とT字柵は鶏のアニマルウェルフェアを向上させる。

謝辞

本研究において、T字柵の設置をご助言くださいました東京大学先端科学技術研究センター 西成教授に深謝する。

引用文献

- 海老沢昭二. 1971. 鶏のカニバリズム. 鶏病研究会報. 7:20-26
- 出雲章久・安松谷恵子・高見玲子. 2009. 獣医学術近畿地区学会講演要旨集. 2009:44
- 川合昌子・梅田勲・桜井進. 1987. 悪癖被害鶏の発生に関する観察及び鶏の銘柄にみられた発生率の差. 24:316-319
- 鶏病研究会. 2017. 鶏の健康時および病態時の血液学的ならびに血液科学的データ. 鶏病研究会報. 52:242-253
- 長瀬朋子・小坂昭三・仁田脇一義. 2005. みやざき地頭鶏憩いの場「止まり木」. 宮崎県畜産試験場研究報告. 18 : 110-113
- 西成活裕. 2006. 渋滞学. p83-123. 新潮社. 東京
- 新小田修一. 1998. 薩摩鶏交雑「かごしま地鶏」のデビークが生産性およびつつき行動に及ぼす影響. 日本家畜管理学会誌. 34:36-37
- 湯橋宏美・橋本典和・小松広幸. 2022. 絶滅危惧日本鶏「龍神地鶏」を基にした新たな地鶏品種の開発. 和歌山県農林水研報. 10 : 83-91