

令和 2 年 6 月 11 日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K07986

研究課題名(和文)新世界ウズラおよび旧世界ウズラの系統造成と利用開発

研究課題名(英文) Development of strain and utilization of new and old world quail species

研究代表者

小野 珠乙 (Ono, Tamao)

信州大学・学術研究院農学系・教授

研究者番号：10177264

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：(1) 旧世界ウズラに属する肉用大型系ニホンウズラの羽装突然変異形質は、常染色体上の優性遺伝子fawn-2により制御されていた。この遺伝子型をホモで持つJFN系統を造成した。(2) 新世界ウズラに属するコリンウズラの消化管はニワトリに類似した構造でありグルカゴン様ペプチド-1(GLP-1)免疫反応陽性細胞は小腸全域に観察された。(3) コリンウズラの白色羽装形質は常染色体上にある劣性遺伝子r^W(recessive white)により制御された非アルビノ形質であり、この遺伝子型をホモで持つRW系統を造成した。(4) 両ウズラのゲノムを識別可能なPCRプライマーを作成した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

経済協力開発機構(OECD)による鳥類を指標にした生態系への影響に関するテストガイドラインの試験法としてニホンウズラとともにコリンウズラの使用が推奨されている。肉用のニホンウズラから大型系統を造成した。コリンウズラを研究に特化した実験動物として遺伝的背景を制御するために野生種と区別できる(哺乳類の実験動物におけるラットと野生のドブネズミのように)非アルビノ系の白色羽装系統を造成し内外の研究者が実験動物として活用できるようにした。

研究成果の概要(英文)：(1) Plumage color mutant in the large size Japanese quail was controlled by an autosomal dominant gene, fawn-2. The new strain homozygous for this gene, was developed and named JFN. (2) Embryonic genome activation was initiated around EG-K stage V in the Japanese quail. DAZL gene specifically expressed in the primordial germ cells showed about 100 bp difference in size between male and female in the Japanese quail. (3) Non-albino white plumage in the bobwhite quail was controlled by an autosomal recessive gene, r^W (recessive white). The new strain homozygous for this gene was developed and named RW. (4) Distribution of glucagon-like peptide (GLP)-1-immunoreactive cells in the bobwhite quail was observed using immunohistochemical and morphometrical techniques. (5) Species specific PCR primers were designed to distinguish between Japanese quail and bobwhite quail.

研究分野：動物発生遺伝学

キーワード：コリンウズラ ニホンウズラ 遺伝資源 実験動物化 胚培養 新世界ウズラ 旧世界ウズラ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) ニワトリは家禽の代表であり鳥類約 9600 種の代表的研究モデルである。ニホンウズラ (*Coturnix japonica*) もその特異性 (小型, 短い繁殖周期, 高い産卵性, 等) により家禽としてばかりでなく研究用パイロットアニマルとして利用されている。しかし, ドラフトゲノム配列が公表されたニワトリ同様ニホンウズラでも研究機関における各種特異的系統が淘汰されている。産業用のニホンウズラ以外の遺伝資源は激減している。コリンウズラ (*Colinus virginianus*) は米国において狩猟および肉利用のため数系統保有されているが実験動物としては確立されているとは言い難い。経済協力開発機構 (OECD) は 2011 年に鳥類を指標にした生態系への影響に関するテストガイドラインの試験法として複数の種の使用が規定されており, ニホンウズラとともにコリンウズラの使用が推奨されている。

(2) 鳥類の実験動物およびニワトリのパイロットアニマルとして有用であるため, ニホンウズラは種卵を含め, 広く利用されている。しかし, ほとんどが, 産業用のニホンウズラを研究用に転用して用いている。我が国でも遺伝的に標準化された系統や突然変異系統の占める割合はきわめて低く, 農学系の研究機関以外では皆無に近い。1959 年に米国でニホンウズラの研究利用が評価されて以来我が国でも多くの研究成果があるが, 系統維持が若手研究者につながらず, 残念ながら多くの系統が淘汰され絶滅してしまった。現時点でニホンウズラの突然変異系統の維持をしている研究機関は, 把握している限りでは報告者 (信州大学) の他には農水省畜草研 (ジーンバンク事業として維持), 愛知県農業総合試験場 (雌雄鑑別用に伴性ブラウン系統), 名古屋大学 (バイオリソースプロジェクトとして維持), 広島大学, 九州大学及び東海有機株式会社のみとなっている。研究者の退職に伴う淘汰絶滅が現状である。報告者は依頼に応じて各種研究機関にニホンウズラやコリンウズラの系統を譲渡してきたが潜在的研究者は多いと実感している。系統造成を目指す非アルビノ系白色羽装コリンウズラは信州大学のみで飼育されている。今後, OECD 基準の研究をするためにコリンウズラの標準系統育成が急がれる。

2. 研究の目的

(1) 新旧両世界のウズラ類, 特に新規系統造成中の白色羽装コリンウズラを広くライフサイエンスのための実験動物として開発・確立することはもとより, 発生工学研究用の実験動物として開発・確立することを目的とした。実験動物の開発を行う場合, 最も重要なことは, その種の繁殖の統御, 遺伝的特性の把握, ならびに遺伝的プロファイルの明らかな系統の造成である。さらに以下のことも目的とした。

(2) クローズドコロニーの作出や系統造成をして, 広く研究者が使用できるようにすること。

(3) 各種系統, 突然変異遺伝子の生殖細胞を凍結保存して, 別個体に移植することにより個体復元ができるようにする道筋をつくること。

(4) 始原生殖細胞の異属及び異種間移植による発現の追跡を試み, 導入細胞の系譜追跡, 減数分裂, 配偶子形成の分化過程を明らかにすること。

3. 研究の方法

以下の様に研究を進めた。

(1) 新世界ウズラに属するコリンウズラ (非アルビノ系白色系統) 及び旧世界ウズラに属するニホンウズラ (肉用大型系統) の系統造成をして実験動物化を推進した。

(2) 非アルビノ系白色羽装コリンウズラとニホンウズラ (肉用大型系) 間の始原生殖細胞の移植・復元による突然変異系統の保存を試みた。

(3) 発生工学的手法を用いて突然変異系統の遺伝子資源を復元することにより鳥類感染症等の発生がもたらす遺伝資源の完全崩壊を回避できる体制の構築を推進した。

4. 研究成果

(1) 肉用大型系ニホンウズラの生物学的特性, 系統造成, 実験動物化, 発生工学的研究
小規模研究室における飼育体制を確立し, クローズドコロニーの系統造成をして, 広く研究者が使用できるようにした。

肉用大型系ニホンウズラの胚盤葉細胞を産卵用の通常のサイズのニホンウズラ胚の胚盤葉に導入したキメラを育成したところ, 導入細胞の形質が発現され, 体重が重くなる傾向が観察されたことから量的形質の関与が示唆された。

突然変異の羽装形質は, 既報の fawn-2 遺伝子によるものと推定され, 常染色体上の優性遺伝子により制御されていた。羽装をこの遺伝子型で固定し, JFN 系統として系統造成をした。

(2) ニホンウズラにおける発生工学的研究

生殖系列の保存と形質転換への実用化をめざして精原幹細胞の分離, 特徴づけ, 培養に関する

共同研究(ソウル大学 JY Han 教授)を実施した。若齢と成体のニホンウズラ精巣細胞を分離し、約 90%の生存性を得た。培養により、精原幹細胞を得た。Z 染色体上にあるアルビノ遺伝子による「劣性アルビノ形質」系統は色素沈着がほとんど無いところから胚や初生ヒナで容易に他系統と識別できるが、生命力が弱いのが難点であるので、これを胚盤葉キメラ研究のレシピエントとしての有用性を検証した。低率(2.6%)ではあるが、キメラが作出できた。

前卵の放卵後 2 時間以内に排卵された次卵(未受精卵)を卵管膨大部から取り出し、紫外線照射後に鳥類卵賦活因子(ホスホリパーゼ Cゼータ, アコニット酸ヒドラーゼ, クエン酸合成酵素)の cRNA と胚盤葉細胞核を投与し、サイトカラシン B 処理をすると胚盤葉ステージまで到達することが観察された。受精直後のニホンウズラ卵を卵管から回収し、mRNA の合成阻害剤である -アマニチンを添加した培地中で 24 時間の卵培養を行ったところ胚発生は EG-K ステージ V で停止したことからウズラ初期胚における胚自身のゲノム活性化のタイミングは EG-K ステージ V 頃であることが示唆された(北海道大学水島秀成助教との共同研究)。

始原生殖細胞に特異的に発現する DDX4 および DAZL 遺伝子の発現および分子解析を行った。cDNA クローニングでは雌雄間における DDX4 遺伝子の塩基配列に相違は認められなかったが、DAZL 遺伝子においては雌雄間で塩基サイズに約 100 bp の相違が認められた。また生殖腺における DDX4 および DAZL タンパク質の免疫組織化学的解析では両タンパク質の発現にも雌雄差は認められなかったが、ウェスタンブロッティング解析では、両タンパク質の分子サイズに雌雄間で約 10 kDa の相違が認められた。以上のことから、両タンパク質は、ウズラ始原生殖細胞の雌雄分化に寄与する可能性が示唆された。さらにウズラの生殖腺に発現する DAZL には 2 種類のフォームが存在し、エクソン 10 を持つフォームが RNA の翻訳を調整している可能性が高いことが示唆された。(北海道大学水島秀成助教との共同研究)。

黒色羽装系統(野生型羽装に対して優性)のニホンウズラ精巣に内在の生殖細胞(精子系列)の増殖を阻害するプスルファンを皮下注射した。2 週間後に野生型羽装系統の精原細胞を黒色羽装系統に導入した。このニホンウズラと野生型羽装のメスとの交配によりドナー細胞由来のヘテロ型ニホンウズラを産生した(ソウル大学 JY Han 教授らとの共同研究)。

(3) コリンウズラの生物学的特性, 系統造成, 実験動物化, 発生工学および解剖組織学的研究
白色羽装形質は交配実験により、常染色体上にある劣性遺伝子により制御された非アルビノ形質であった。ここにこの遺伝子を rW (recessive white) と命名するとともに、この系統を RW (recessive white) とした。

コリンウズラとニホンウズラにおいてそれぞれ種特異的な PCR プライマーを数種類デザインし両種で異なるサイズの増幅物が得られる実用的なプライマーセットを作成した。

コリンウズラはニワトリの膵臓と構造・機能的に類似性が高く、膵臓ランゲルハンス島内にグルカゴン様ペプチド-1 (GLP-1) 特異的受容体免疫陽性細胞が観察され、ソマトスタチンにも陽性であった。膵臓は腹葉、背葉、脾葉の三葉に分かれ、グルカゴン分泌細胞とインスリン分泌細胞の集塊はそれぞれニワトリの A 島と B 島に相当すると考えられた。系統的にも離れているニワトリ、ダチョウとも比較することにより鳥類における普遍性を示すことができた。小腸における GLP-1 免疫反応陽性細胞は小腸全域に観察され、その細胞はニワトリの報告同様、雌雄とも回腸遠位部で高濃度に分布し、陰窩や絨毛基底部に多く、絨毛頂端部は稀であった。また、素囊の食道接続部付近でのみ食道腺が見られ、腺胃粘膜上皮が単層円柱樹皮であり、筋胃の筋胃腺の分布が不規則であることが観察された。肝臓の小葉は不明瞭で肝細胞は不定形であり粘液多糖類やグリコーゲンに富む細胞は観察されなかった(信州大学平松浩二教授らとの共同研究)。

(4) 始原生殖細胞および胚盤葉発生に関する研究

鳥類特異的 heat shock protein (Hsp) 25 タンパク質が胚盤葉発生中止の環境ストレス防御に関与すること、および始原生殖細胞特異的免疫システムを用いなくても始原生殖細胞と赤血球などの体細胞との細胞サイズの差を利用して、ニワトリ、ニホンウズラ、カモ、アヒルの始原生殖細胞と体細胞(赤血球)を 8 ミクロンの膜を通過させることにより簡便に分離する方法を開発した(ソウル大学 JY Han 教授との共同研究)。この方法はコリンウズラをはじめ多種の鳥類に適用可能である。

(5) 肉用と卵用ニワトリの骨格筋芽細胞の比較

骨格筋芽細胞の増殖・分化能は肉用ニワトリの方が卵用ニワトリより活発に増殖することと、遺伝子発現プロファイルも異なること、およびマウスとニワトリの骨格筋芽細胞は自発的に融合することを明らかにした。ニホンウズラの肉用系と卵用系の育種改良による体重および成長の差はニワトリに比べると小さいのが現状であるが、両サイズのニホンウズラの間でも観察できる現象であると示唆される(信州大学高谷智英助教らとの共同研究)。

(6) 鳥類における卵細胞質内精子注入(ICSI)に関する研究

世界的にも利用価値の高いニワトリでの ICSI による孵化のために ICSI と卵賦活因子の解析を行った。鳥類の未受精卵への ICSI のためには、卵 1 つにつき母鳥 1 羽を犠牲にしなければいけないのが現状である。そこで大規模なニワトリおよびウズラの飼育施設を所有するソウル大学附属平昌(ピョンチャン)牧場の動物を用いてソウル大学 JY Han 教授、北海道大学水島助

教らと国際共同研究を実施した。精子抽出物 (SE) と射出精子 1 個を白色レグホーンまたは韓国在来ニワトリの排卵後 2 時間以内の卵細胞質に投与し, 72 時間の培養を行ったところ, 78% が胚盤葉形成まで発生し, その内の 20% が胚ステージまで到達した。また, ニワトリおよびニホンウズラにおいて効率よく顕微授精を実施するためにウズラの配偶子に発現する DNase の受精における機能を調べたところ, 受精に関与しなかった精子核は精子由来の DNase で分解されることが観察された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件／うち国際共著 7件／うちオープンアクセス 9件）

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Miyahara, D., Oishi, I., Makino, R., Kurumizawa, N., Nakaya, Y., Ono, T., Kagami, H. and Tagami, T. | 4. 巻 62 |
| 2. 論文標題 Chicken stem cell factor enhances primordial germ cell proliferation cooperatively with fibroblast growth factor 2 | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Reproduction and Development | 6. 最初と最後の頁 143-149 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1262/jrd.2015-128 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著 - |
| 1. 著者名 Hwang, Y. S., Ko, M. H., Kim, Y. M., Park, Y. H., Ono, T., Han, J. Y. | 4. 巻 6 |
| 2. 論文標題 The avian-specific small heat shock protein HSP25 is a constitutive protector against environmental stresses during blastoderm dormancy | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/srep36704 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 国際共著 該当する |
| 1. 著者名 Kang, K. S., Park, T. S., Rengaraj, D., Lee, H. C., Lee, H. J., Choi, H. J., Mizushima. S., Ono, T. and Han, J. Y. | 4. 巻 28 |
| 2. 論文標題 Fertilisation of cryopreserved sperm and unfertilised quail ovum by intracytoplasmic sperm injection | 5. 発行年 2016年 |
| 3. 雑誌名 Reproduction, Fertility and Development | 6. 最初と最後の頁 1974-1981 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1071/rd15126 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |
| 1. 著者名 Pramod, R. K., Lee, B. R., Kim, Y. M., Lee, H. J., Park, Y. H., Ono, T., Lim, J. M. and Han, J. Y. | 4. 巻 26 |
| 2. 論文標題 Isolation, Characterization and In Vitro Culturing of Spermatogonial Stem Cells in Japanese Quail (Coturnix japonica) | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Stem Cells and Development | 6. 最初と最後の頁 60-70 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1089/scd.2016.0129 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Jung, K. M., Kim Y. M., Ono, T. and Han, J. Y. | 4. 巻 84 |
| 2. 論文標題 Size-dependent isolation of primordial germ cells from avian species | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Molecular Reproduction and Development | 6. 最初と最後の頁 508-516 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mrd.22802 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Takaya, T., Nihashi, Y., Kojima, S., Ono, T. and Kagami, H. | 4. 巻 88 |
| 2. 論文標題 Autonomous xenogenic cell fusion of murine and chick skeletal muscles myoblasts | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences | 6. 最初と最後の頁 1880-1885 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/asj.12884 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 Lee, H. J., Kim, Y. M., Ono, T. and Han, J. Y. | 4. 巻 18 |
| 2. 論文標題 Genome modification technologies and their applications in avian species | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms18112245 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Yang, S. Y., Lee, H. J., Lee, H. C., Hwang, Y. S., Park, Y. H., Ono, T. and Han, J. Y. | 4. 巻 97 |
| 2. 論文標題 The dynamic development of germ cells during chicken embryogenesis | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Poultry Science | 6. 最初と最後の頁 650-657 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3382/ps/pex316 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Watanabe, T., Hiramatsu K., Nishimura, K. and Ono, T. | 4. 巻 55 |
| 2. 論文標題 Glucagon-like peptide-1 receptor expression in pancreatic D cells of three avian species; white Leghorn chickens, bobwhite quails and common ostriches | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Poultry Science | 6. 最初と最後の頁 199-203 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2141/jpsa.0170185 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Kim, Y. M., Park, J. S., Yoon, J. W., Choi, H. J., Park, K. J., Ono, T. and Han, J. Y. | 4. 巻 20 |
| 2. 論文標題 Production of germline chimeric quails following spermatogonial cell transplantation in busulfan treated testis | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Asian Journal of Andrology | 6. 最初と最後の頁 414-416 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4103/aja.aja_79_17 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Nihashi Y, Umezawa K, Shinji S, Hamaguchi Y, Kobayashi H, Kono T, Ono T, Kagami H, Takaya T | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Distinct cell proliferation, myogenic differentiation, and gene expression in skeletal muscle myoblasts of layer and broiler chickens | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-52946-4 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計35件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 7件)

| |
|---|
| 1. 発表者名 Ono, T., Hayashi, K., Mizushima, S., Han, J. Y. and Kagami, H. |
| 2. 発表標題 New and old world quail for germline transfer studies |
| 3. 学会等名 Tropical Animal Science and Reproduction (国際学会) |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|---------------------------|
| 1. 発表者名 水島秀成・小野珠乙・笹浪知宏 |
| 2. 発表標題 ウズラ体細胞核移植胚の発生能 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会秋季大会 |
| 4. 発表年 2016年 |

| |
|--------------------------------|
| 1. 発表者名 高谷智英・小島正太郎・小野珠乙・鏡味裕 |
| 2. 発表標題 哺乳類と鳥類の異種融合骨格筋の作出 |
| 3. 学会等名 日本畜産学会第122回大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 二橋佑磨・小野珠乙・鏡味裕・高谷智英 |
| 2. 発表標題 ニワトリ筋芽細胞における toll-like receptor 遺伝子群の発現 |
| 3. 学会等名 北信越畜産学会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 二橋佑磨・小野珠乙・鏡味裕・高谷智英 |
| 2. 発表標題 骨格筋芽細胞の増殖・分化能は肉用鶏と卵用鶏で異なる |
| 3. 学会等名 日本家禽学会秋季大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 水島秀成・小野珠乙・黒岩麻里・笹浪知宏 |
| 2. 発表標題 ウズラ体細胞核移植胚の作成効率に及ぼす卵紫外線照射の影響 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会秋季大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 高谷智英・二橋佑磨・小島正太郎・小野珠乙・鏡味裕 |
| 2. 発表標題 ニワトリとマウスの骨格筋芽細胞の自発的な異種細胞融合 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会秋季大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 二橋佑磨・進士彩華・小野珠乙・鏡味裕・梅澤公二・下里剛士・高谷智英 |
| 2. 発表標題 乳酸菌由来オリゴDNAによるニワトリ筋芽細胞の分化誘導 |
| 3. 学会等名 日本畜産学会第123回大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 二橋佑磨・小野珠乙・鏡味裕・高谷智英 |
| 2. 発表標題 ニワトリ筋芽細胞における toll-like receptor 遺伝子群の発現 |
| 3. 学会等名 北信越畜産学会第66回大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 二橋佑磨・進士彩華・小野珠乙・鏡味裕・梅澤公二・下里剛士・高谷智英 |
| 2. 発表標題 乳酸菌オリゴDNAによる筋分化誘導を活用した鶏肉増産法の開発 |
| 3. 学会等名 日本農芸化学会中部支部第180回支部例会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Han, J. Y., Lee, H. J., Park, K. J., Ono, T. and Kim, H. |
| 2. 発表標題 Primordial germ cell modification using Crispr/Cas9 for genome editing in aves |
| 3. 学会等名 11th Asian Pacific Poultry Conference (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Nihashi, Y., Ono, T., Kagami, H. and Takaya, T. |
| 2. 発表標題 Distinct expression of TLR genes between broiler and layer chick skeletal muscle myoblasts |
| 3. 学会等名 11th Asian Pacific Poultry Conference (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 高谷智英・二橋佑磨・小野珠乙・鏡味裕 |
| 2. 発表標題 ニワトリ骨格筋芽細胞におけるTLRリガンド依存的な炎症反応 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会春季大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 二橋佑磨・進士彩華・梅澤公二・下里剛士・小野珠乙・鏡味裕・高谷智英 |
| 2. 発表標題 筋分化誘導型オリゴDNAとベルベリン複合体によるニワトリ筋芽細胞の分化誘導 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会春季大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 水島秀成・黒岩麻里・須田千晶小野珠乙・笹浪知宏 |
| 2. 発表標題 ウズラ初期胚におけるゲノム活性化のタイミングと細胞周期関連遺伝子の発現解析 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会春季大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Nihashi Y, Umezawa K, Hamaguchi Y, Kobayashi H, Kono T, Ono T, Kagami H, Takaya T |
| 2. 発表標題 RNA sequencing for global gene expression associated with proliferation and differentiation in chicken muscle myoblasts |
| 3. 学会等名 The 2nd International Conference on Tropical Animal Science and Technology (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Tamura, K, Satoh M, Tanaka, H, Uchino, S, Salahuddin Md, Hitamatsu, K, Ono T |
| 2. 発表標題 Functional anatomy of the alimentary tract of northern bobwhites |
| 3. 学会等名 The 2nd International Conference on Tropical Animal Science and Technology (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Mizushima S, Sasanami T, Ono T, Kuroiwa A |
| 2. 発表標題 The role of inositol-trisphosphate receptors during egg activation in Japanese quail |
| 3. 学会等名 The 2nd International Conference on Tropical Animal Science and Technology (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kusudo T, Molee, A, W.Molee, W, Kobayashi K, Asai A, Ban, Y, Ishige H, Kita R, Murakata N, Kawamura M, Takaya T, Ono T, Rikimaru K, Kagami H |
| 2. 発表標題 Novel technologies for chicken breeding by the stem cells |
| 3. 学会等名 The 2nd International Conference on Native Chicken (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 田村研人・平松浩二・小野珠乙 |
| 2. 発表標題 ボブホワイト小腸の神経分布に関する免疫組織化学的研究 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会秋季大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 水島秀成・佐藤望・塚田光・笹浪知宏・小野珠乙・黒岩麻里 |
| 2. 発表標題 ウズラの生殖腺における生殖細胞特異的遺伝子の発現解析 |
| 3. 学会等名 第42回日本分子生物学会年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 二橋佑磨・梅澤公二・浜口遥・小林久人・河野友宏・小野珠乙・鏡味裕・高谷智英 |
| 2. 発表標題 肉用鶏と卵用鶏の骨格筋芽細胞における遺伝子発現の網羅的解析 |
| 3. 学会等名 日本畜産学会第125回大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 水島秀成・笹浪知宏・小野珠乙・黒岩麻里 |
| 2. 発表標題 ウズラの配偶子に発現するDNase の受精における機能 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会春季大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 高谷智英・二橋佑磨・小野珠乙・鏡味裕 |
| 2. 発表標題 ニワトリ骨格筋芽細胞におけるERVKの転写と近傍遺伝子群 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会春季大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 二橋佑磨・梅澤公二・小野珠乙・鏡味裕・高谷智英 |
| 2. 発表標題 ニワトリ骨格筋芽細胞の増殖・分化におけるエンケファリンの影響 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会春季大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名 水島秀成・塚田光・笹浪知宏・小野珠乙・黒岩麻里 |
| 2. 発表標題 雄ウズラの生殖腺におけるDAZLの発現解析 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会春季大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Md サラフディン・佐川昌宏・田村研人・平松浩二・小野珠乙 |
| 2. 発表標題 ポプホワイト小腸の神経分布に関する免疫組織化学的研究 |
| 3. 学会等名 日本家禽学会春季大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

| |
|---|
| SOAR http://soar-rd.shinshu-u.ac.jp/profile/ja.WfCPpk.html SOAR http://soar-rd.shinshu-u.ac.jp/profile/en.WfCPpk.html 信州大学農学部 研究紹介デジタルパンフ http://www.shinshu-u.ac.jp/guidance/publication/summary/2016/agri-research/#page=17 動物発生遺伝学研究室ホームページ http://karamatsu.shinshu-u.ac.jp/lab/ono_kagami/hasseiken.htm |
|---|

| 6. 研究組織 | | | |
|---------|---------------------------------|-----------------------|----|
| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
| 研究協力者 | 水島 秀成 (Mizushima Shusei) | | |

6. 研究組織（つづき）

| | 氏名 (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|-------|--------------------------------|-----------------------|----|
| 研究協力者 | 韓 在容 (Han Jae Yong) | | |
| 研究協力者 | 平松 浩二 (Hiramatsu Kohzy) | | |
| 研究協力者 | 鏡味 裕 (Kagami Hiroshi) | | |
| 研究協力者 | 高谷 智英 (Takaya Tomohide) | | |