



神奈川県
畜産技術センター

ISSN 2433-6882

神奈川県畜産技術センター

研究報告

第3号 (通巻98号)

Bulletin of
Kanagawa Prefectural Livestock Industry Technology Center
No.3

2021年8月

神奈川県畜産技術センター研究報告
第3号（通巻98号）

目 次

	頁
【研究報告】	
ホルモン剤による前処理がホルスタイン種経産牛の卵子採取と胚生産に及ぼす影響 秋山清・折原健太郎・水宅清二・坂上信忠-----	1
ヒアルロニダーゼ処理がウシ体内成熟卵子の採取に及ぼす影響 秋山清・橋村慎二・折原健太郎・坂上信忠-----	5
地鶏、銘柄鶏の消費者購買行動分析 （2）神奈川県在住30～60代の地鶏、銘柄鶏の消費実態と求める特徴 引地宏二 -----	9
【場外掲載論文】 -----	14
【学会発表】 -----	15

**Bulletin of Kanagawa Prefectural
Livestock Technology Industry Center (No.3)**

C O N T E N T S

Effect of hormonal treatments to oocyte recovery and embryo production in cow
Kiyoshi AKIYAMA, Kentaro ORIHARA, Seiji MIZUYA and Nobutada
SAKAGAMI

Effect of hyaluronidase treatment to recovery of bovine in vivo-matured oocytes
Kiyoshi AKIYAMA, Shinji HASHIMURA, Kentaro ORIHARA and
Nobutada SAKAGAMI

Analysis of Consumer Purchasing Behavior of Local and Brand chickens
(2)Actual Consumption and Required Characteristics of Local and Brand chickens in
their 30s to 60s living in Kanagawa Prefecture
Kouji HIKICHI

ホルモン剤による前処理がホルスタイン種経産牛の 卵子採取と胚生産に及ぼす影響

秋山清・折原健太郎・坂上信忠

Effect of hormonal treatments to oocyte recovery and embryo production in cow

Kiyoshi AKIYAMA, Kentaro ORIHARA and Nobutada SAKAGAMI

OPU を利用した性判別胚生産の実用化のために、ホルスタイン種経産牛に対する FSH 投与による前処理が卵子採取と胚生産に及ぼす影響を調査した。試験 1 では、FGT 区の供用可能卵子率が無処理区に比べて有意に高かったが胚生産成績に差は認められなかった。胚盤胞期胚数は無処理区に比べて FGT 区が約 2 倍であった。試験 2 では、FGT 区と SOV 区の卵子採取成績に差は認められなかったが、FGT 区に比べて SOV 区の胚盤胞期胚数と移植可能胚数は多い傾向であった。これらのことから、OPU で採取した卵子と性選別精液を体外受精して性判別胚を生産する場合には、SOV 区の前処理後に採取した卵子を用いる方法で最も多数の性判別胚が生産できることが確認された。

キーワード：OPU、FSH、前処理、卵子採取、胚生産

生体内卵子吸引技術（以下、OPU）は超音波画像診断装置と腔内挿入型探触子を用いて生体内卵巣から採取した卵子を体外受精することで移植可能胚を生産する技術であり、子宮灌流により胚を採取する方法を補完あるいは代替する胚生産方法として開発されてきた（坂口ら 1995、今井と田川 2006）。さらに、性選別精液を利用して性判別胚を生産することで OPU を利用した雌雄産み分けが可能である。

OPU による胚生産では、供卵牛への卵胞刺激ホルモン製剤（以下、FSH）投与による前処理が、採取卵子数の増加や卵子の発生能の向上に効果のあることが報告されている（山本ら 2010、及川ら 2011、金田 2019）。さらに、卵胞波調節と FSH 投与による卵胞刺激を組み合わせた卵胞発育同調（以下、FGT）処理や発情誘起後に採取した体内成熟卵子を利用することにより、体外受精後の発生成績が高まることが示されている（Dieleman ら 2002、今井ら 2014、Matoba ら 2014）。

そこで、OPU を利用した性判別胚の生産の実用化を目指して、ホルスタイン種経産牛に対する FSH 投与による前処理が卵子採取と胚生産に及ぼす影響を調査した。

材料及び方法

1 供試牛及び試験区

神奈川県畜産技術センターで飼養するホルスタイン種経産牛を供試した。

（1）試験 1

ホルスタイン種経産牛 9 頭に無処理区と FGT 区の前処理を行った後に OPU を行い、卵子採取成績及び性選別精液を体外受精に用いた胚生産成績を比較した。

（2）試験 2

ホルスタイン種経産牛 7 頭に FGT 区と SOV 区の前処理を行った後に OPU を行い、卵子採取成績及び性選別精液を体外受精に用いた胚生産成績を比較した。

2 前処理

無処理区は、発情周期の任意の時期の供試牛の直径 3 mm 以上の全卵胞を吸引して卵子を採取した（図 1）。

FGT 区は、無処置区の卵胞吸引日を 0 日として、5 日目に直径 8 mm 以上の全卵胞の吸引と腔内留置型黄体ホルモン製剤（以下、CIDR、イージーリード；一般社団法人家畜改良事業団、東京）の留置を行い、7 日目朝から FSH（アントリン R10；共立製薬株式会社、東京）を漸減投与（朝夕 8 回、

無処理区		0日									
		卵胞吸引									
FGT区		0日		5日		7日		8日		9日	
9:00	卵胞吸引	直径8mm以上の卵胞吸引 CIDR留置				FSH	FSH	FSH	FSH	FSH	CIDR抜去 卵胞吸引
17:00						FSH	FSH	FSH	PG	FSH	
SOV区		0日		5日		6日		7日		8日	
9:00	CIDR留置	直径8mm以上の卵胞吸引				FSH	FSH	FSH	FSH	FSH	10:00 CIDR抜去 GnRH 卵胞吸引
17:00						FSH	FSH	FSH	FSH	PG	

図1 各試験区の前処理方法

6、6、4、4、3、3、2、2 AU、合計 30 AU) し、9日目朝にプロスタグランジン F₂α 製剤 (以下、PG、ダルマジン; 共立製薬株式会社、東京) 0.225mg を投与した。11日目午前中に CIDR を抜去して直径 5 mm 以上の全卵胞を吸引して卵子を採取した (図 1)。

SOV 区は、発情周期の任意の時期の供試牛に CIDR を留置 (0 日目) し、5 日目に直径 8mm 以上の全卵胞を吸引除去した。6 日目夕方から 10 日目の朝まで FSH を漸減投与 (夕朝 8 回、6、6、4、4、3、3、2、2AU、合計 30AU) し、8 日目夕方に PG (0.225 mg) を投与し、9 日目朝に CIDR を抜去して発情を誘起した。10 日目朝に性腺刺激ホルモン放出ホルモン製剤 (以下、GnRH、スポルネン; 共立製薬株式会社、東京) 0.2mg を投与し、11 日目午前中 (GnRH 投与後 25~26 時間) に直径 5mm 以上の全卵胞を吸引して卵子を採取した (図 1)。

3 卵子採取

OPU 実施日の卵胞数は超音波画像診断装置 (SSD1000; アロカ、東京) で計数し、直径により小 (5mm 未満)、中 (5mm 以上 8mm 未満)、大 (8mm 以上) に分類した。

卵子採取は、供試牛に 2%塩酸プロカイン溶液 (ロカイン注 2%; 扶桑薬品工業株式会社、大阪) で尾椎硬膜外麻酔を施した後に、腔内に挿入したプローブ (7.5MHZ) で確認した卵胞を採卵針 (COVA Needle; ミサワ医科工業株式会社、東京) で穿刺した。吸引圧は、無処理区及び FGT 区は 110mmHg、SOV 区は 130mmHg とし、50mL コニカルチューブに卵胞液を吸引採取した。吸引溶液は 1%新生子ウシ血清 (以下、NBS) と 10 IU/mL

ヘパリン (ヘパリンナトリウム注; 味の素製薬株式会社、東京) を添加した乳酸加リンゲル液 (ハルゼン-V 注射液; 日本全薬工業株式会社、東京) を用いた。

無処置区及び FGT 区では、採取した卵胞液を受精卵回収用フィルターでろ過した後に、シャーレに移し実体顕微鏡で検索して卵子を集めた。SOV 区では、採取した卵胞液の沈澱部分をシャーレに移し、実体顕微鏡で観察し、膨化した卵丘細胞から体内成熟卵子を 21G 注射針で切り出して集め、その後卵胞液をろ過して未成熟卵子を集めた。採取した卵子は、卵丘細胞の付着状況により体外受精に供用可能な卵子を分類した。

4 体外培養及び体外受精

成熟培養は、0.02AU/mL FSH 及び 5%NBS 添加 TCM199 (Gibco, Invitrogen, Grandland, NY, USA) を用いて、38.5°C、5%CO₂、95%空気、湿度飽和の条件で未成熟卵子は 22 時間、体内成熟卵子は 3 時間行った。

体外受精は、凍結保存されたホルスタイン種の性選別精液 1 本を用いて行った。37°C の温水中で融解した精液はパーコール液 (45%及び 60%) に重層して遠心分離 (740×g、10 分間) し、次いで沈下部分を媒精液 (IVF100、株式会社機能性ペプチド研究所、山形) に混合して遠心分離 (540×g、5 分間) し、精子濃度 5×10⁶/mL の精子ドロップを作成した。成熟培養後の卵子は、精子ドロップに導入し、38.5°C、5%CO₂、95%空気、湿度飽和の条件で、6 時間媒精した。

媒精後の卵子は、ピペッティングにより卵丘細胞を裸化し、5%NBS 及び 0.25mg/mL リノール酸アルブミン添加 CR1aa (Imai ら 2002) 中で、38.5°C、

5%CO₂、5%O₂、90%N₂、湿度飽和の条件で、媒精後9日目まで培養した。媒精後48時間に卵割状況、7～9日目に胚盤胞期胚への発生状況を調査した。

5 統計処理

データは全て平均値±標準誤差で示した。統計処理は、コンピューターソフト SPSS (SPSS 16.0J, SPSS Inc., 東京) を用いて t 検定を行い、危険率 5%未満 ($P < 0.05$) を有意差ありとした。胚の発生率は予め角変換を行った後に検定を行った。

結果

表1に試験1の卵子採取成績を示す。FGT区では無処理区に比べて直径8mm以上の卵胞数が有意に多く、直径5mm以下の卵胞数が有意に少なかった。採取卵子数、採取率は両区に差は認められなかったが、採取卵子の供用可能卵子率はFGT区が有意に高かった。

表2に試験1の体外受精後の胚生産成績を示す。無処理区及びFGT区の媒精後48時間の卵割胚率、媒精後7～9日目の胚盤胞期胚率、胚盤胞期胚数及

び移植可能胚数に有意差は認められなかった。

表3に試験2の卵子採取成績を示す。FGT区及びSOV区の卵胞数、採取卵子数、採取率に有意差は認められなかったが、SOV区は採取卵子のうち55.1±13.7%が体内成熟卵子であった。

表4に試験2の体外受精後の胚生産成績を示す。FGT区とSOV区の媒精後48時間の卵割胚率、媒精後7～9日目の胚盤胞期胚率に有意差は認められなかったが、胚盤胞期胚数 ($P = 0.053$) と移植可能胚数 ($P = 0.053$) はSOV区がFGT区に比べて多い傾向であった。

考察

本研究では、OPUを利用した性判別胚の生産の実用化のために、供卵牛に対するFSH投与による前処理が卵子採取と胚生産に及ぼす影響を調査した。今井ら(2014)は主席卵胞除去による卵胞波調節とFSH投与による卵胞刺激を組み合わせた前処理により採取した卵子は、正常卵子率が高く、体外受精後の卵割率や胚盤胞期胚率が有意に高いことを報告している。試験1のFGT区で採取した

表1 卵子採取成績 (試験1)

試験区	無処理区	FGT区
頭数	9	9
OPU時の卵胞数	個 24.4 ± 5.0	33.0 ± 6.0
直径8mm以上	個 2.6 ± 0.4 ^a	28.8 ± 5.2 ^b
直径5～8mm	個 2.2 ± 0.7	3.4 ± 0.8
直径5mm未満	個 19.7 ± 4.6 ^c	0.8 ± 0.5 ^d
採取卵子数	個 10.7 ± 1.9	14.3 ± 3.3
採取率*	% 48.1 ± 8.4	44.6 ± 6.0
供用可能卵子率	% 66.4 ± 6.8 ^e	92.5 ± 2.9 ^f

平均値±標準誤差、a-b、c-d、e-f間に有意差あり
*卵子数/卵胞数

表2 胚生産成績 (試験1)

試験区	無処理区	FGT区
頭数	9	9
培養卵子	個 9.0 ± 1.7	14.0 ± 3.3
卵割胚率	% 52.2 ± 5.3	63.2 ± 7.4
5細胞期以上胚率	% 29.9 ± 8.8	47.1 ± 6.7
胚盤胞期胚数	個 0.9 ± 0.5	1.7 ± 0.7
率	% 7.5 ± 4.0	9.9 ± 4.2
7日目	個 0.0 ± 0.0	0.6 ± 0.2
8日目	個 0.4 ± 0.2	0.8 ± 0.4
9日目	個 0.4 ± 0.3	0.3 ± 0.2
移植可能胚数	個 0.4 ± 0.2	1.3 ± 0.6
率	% 4.3 ± 2.3	8.2 ± 3.9

平均値±標準偏差

表3 卵子採取成績 (試験2)

試験区	FGT区	SOV区
頭数	7	7
OPU時の卵胞数	個 31.4 ± 5.7	34.0 ± 9.3
直径8mm以上	個 25.1 ± 6.7	29.6 ± 9.9
直径5～8mm	個 4.6 ± 1.4	3.1 ± 0.9
直径5mm未満	個 1.7 ± 1.0	1.3 ± 1.3
採取卵子数	個 14.3 ± 3.7	22.1 ± 7.4
採取率*	% 44.9 ± 5.5	61.0 ± 7.4
供用可能卵子率	% 74.3 ± 12.6	83.9 ± 6.6
成熟卵子率	% 0.0 ± 0.0	55.1 ± 13.7

平均値±標準誤差
*採取卵子数/吸引卵胞数

表4 胚生産成績 (試験2)

試験区	FGT区	SOV区
頭数	7	7
培養卵子	個 12.6 ± 4.2	21.0 ± 7.0
卵割胚率	% 75.0 ± 13.9	78.7 ± 4.9
5細胞期以上胚率	% 43.4 ± 14.6	67.0 ± 8.5
胚盤胞期胚数	個 2.0 ± 0.9 ^a	8.0 ± 2.9 ^b
率	% 28.1 ± 13.9	42.5 ± 8.3
7日目	個 0.6 ± 0.4	4.1 ± 2.2
8日目	個 1.0 ± 0.5	2.6 ± 1.1
9日目	個 0.4 ± 0.3	1.3 ± 0.5
移植可能胚数	個 1.4 ± 0.7 ^c	6.4 ± 2.3 ^d
率	% 24.2 ± 13.8	35.1 ± 8.3

平均値±標準誤差、a-b、c-d間に傾向あり

卵子は、無処理区に比べて卵丘細胞が付着した卵子が多く、体外受精可能な卵子の割合が高かった。FGT 区と無処理区の卵子の体外受精後の発生成績に差は認められなかったが、FGT 区の胚盤胞期胚数は無処理区の2倍程度となり、無処理区に比べてより多くの胚盤胞期胚を得る可能性があるものと考えられた。

山本ら (2010) や金田 (2019) は、FSH 投与により卵胞液の吸引が容易になることを報告している。本研究では作業時間等の計測は行っていないが、FGT 区では直径 8mm 以上の卵胞数は無処理区に比べて増加し、作業の上では卵胞の吸引は容易になったと感じられた。

体内成熟卵子の体外受精後の発生成績は体外成熟卵子に比べて優れることが知られている (Dieleman et al.2002)。試験 2 では、FGT 区と SOV 区の卵子採取成績に差は認められなかったが、SOV 区は採取卵子のうち 55.1±13.7%が体内成熟卵子であった。これらの卵子を体外受精したところ、FGT 区に比べて SOV 区の胚盤胞期胚数と移植可能胚数は多い傾向であり、性選別精液を用いて体外受精を行った本研究においても、これまでの報告と同様に体内成熟卵子の発生成能が体外成熟卵子に比べて優れていることが確認された。今後は、発生成能の優れた体内成熟卵子の割合をさらに高めるための過剰排卵処理方法の改良が必要と考えられた。

試験 1 及び試験 2 の成績から、OPU で採取した卵子と性選別精液を体外受精して性判別胚を生産する場合には、SOV 区の前処理後に採取した卵子を用いる方法が最も多数の性判別胚が生産できることが確認された。

一方、本研究の無処理区や低用量の FSH を単回投与する前処理 (及川ら 2011、金田 2019) は、供卵牛や技術者に対する負担の少ない前処理であると同時に、OPU 後の供卵牛の繁殖性に対する影響が少ないと考えられる。これらのことを含めて考えると、OPU を利用した後継牛生産を酪農家の乳牛に応用する場合には、供卵牛の状況や畜主の希望により前処理方法を選択して利用することが有効と考えられる。

謝辞

本研究の一部は、「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 (22016)」の助成で実施した。また、本研究の実施に当たり、国立研究開発法人東北農業研究センター下司雅也領域長、酪農学園大学今井敬教授、独立行政法人家畜改良セン

ターの場技術専門役、同鳥取牧場稲葉泰志係長にご指導とご協力をいただきましたことに深謝します。

引用文献

- Dieleman SJ, Hendriksen PJ, Viuff D, Thomsen PD, Hyttel P, Knijn HM, Wrenzycki C, Kruip TA, Niemann H, Gadella BM, Bevers MM, Vos PL. 2002. Effects of in vivo prematuration and in vivo final maturation on developmental capacity and quality of pre-implantation embryos. *Theriogenology* 57, 5-20.
- Imai K, Matoba S, Dochi O, Shimohira I. 2002. Difference factors affect developmental competence and cryotolerance in in vitro produced bovine embryo. *Journal of veterinary medical science* 64, 887-891.
- 今井敬, 田川真人. 2006. OPU-IVF によるウシ胚の作出、その効率と汎用性. *日本胚移植学雑誌* 28, 29-35.
- 今井敬, 大竹正樹, 相川芳雄, 松田秀雄, 山之内忠幸, 稲葉泰志, 的場理子, 杉村智史, 橋谷田豊. 2014. 卵胞波を調節した経膈採卵一体外受精による効率的な胚生産. *日本胚移植学雑誌* 36, 109-114.
- 金田義之. 2019. 生産現場における OPU-IVF によるウシ胚生産と課題について. *日本胚移植学雑誌* 41, 53-58.
- Matoba S, Yoshioka H, Matsuda H, Sugimura S, Aikawa Y, Ohtake M, Hashiyada Y, Seta T, Nakagawa K, Lonergan P, Imai K. 2014. Optimizing production of in vivo-matured oocytes from superstimulated Holstein cows for in vitro production of embryos using X-sorted sperm. *Journal of Dairy Science* 97, 743-53.
- 及川俊徳, 阿部玲佳, 板橋知子, 沼邊孝. 2011. FSH 投与量および投与開始時間の違いが OPU-IVF 成績に与える影響. 第 26 回東日本家畜受精卵移植技術研究会大会講演要旨
- 坂口慎一, 井口光国, 小林直彦, 藤谷泰裕, 三溝成樹, 内海恭三. 1995. 超音波診断装置を利用した繁殖不適和牛からの連続経膈採卵. *日本胚移植学雑誌* 17, 94-101.
- 山本伸治, 白田聡美. 2010. 過剰排卵処理を組み入れた経膈採卵技術の検討. 第 17 回日本胚移植研究会大会講演要旨集, 27

ヒアルロニダーゼ処理がウシ体内成熟卵子の採取と胚生産に及ぼす影響

秋山清・橋村慎二・折原健太郎・坂上信忠

Effect of hyaluronidase treatment to recovery and embryo production of bovine in vivo-matured oocytes

Kiyoshi AKIYAMA, Shinji HASHIMURA, Kentaro ORIHARA
and Nobutada SAKAGAMI

ホルスタイン種経産牛からの体内成熟卵子の採取において、採取した卵胞液にヒアルロニダーゼを添加する処理が、卵子採取と体外受精後の胚生産に及ぼす影響を検討した。OPUで採取した卵胞液にヒアルロニダーゼを添加して受精卵回収用フィルターでろ過して卵子を採取した酵素区は、注射針で膨化した卵丘細胞から卵子を切り出した対照区に比べて卵子検索の作業時間が短い傾向であった。体外受精後の胚盤胞期胚率及び胚盤胞期胚数には両区の間で有意差は認められなかった。卵胞液にヒアルロニダーゼを添加する処理は、体内成熟卵子の検索の省力化に有効と考えられた。

キーワード: 体内成熟卵子、ヒアルロニダーゼ、卵子採取、胚生産

生体内卵子吸引（以下、OPU）により過剰排卵処理後の排卵間際の卵胞から採取した体内成熟卵子と性選別精液を体外受精することで、未成熟卵子を用いる方法に比べて多数の性判別胚が生産できることが報告されている（Matobaら2014、秋山ら2015）。しかし、体内成熟卵子は、卵丘細胞が著しく膨潤化し粘稠性が高いことから、通常のピペット操作では卵子の検索や培養液への移し替えが困難であり、卵子検索に長時間を要することや熟練を要することが課題と考えられる。

顕微授精（以下、ICSI）や核移植に先立つ卵子からの卵丘細胞の剥離のためにヒアルロニダーゼによる処理が広く用いられている。橋谷田ら（2013）は、OPUにより採取した卵胞液から体内成熟卵子を検索した後で、残渣の卵胞液にヒアルロニダーゼを添加して再検索することで卵子発見率が向上し、体外受精後の発生成績には影響を及ぼさないことを報告している。

本研究ではホルスタイン種経産牛を対象に過剰排卵処理後の卵巣からOPUで採取した卵胞液にヒアルロニダーゼを添加する処理が、体内成熟卵子の採取と体外受精後の胚生産に及ぼす影響を検討した。

材料及び方法

1 供試牛

当所で飼養するホルスタイン種経産牛5頭を供試した。

2 過剰排卵処理

Matobaら(2014)の方法に従って過剰排卵処理を行った(図1)。すなわち、発情周期の任意の時期の供試牛に腔内留置型黄体ホルモン製剤(以下、CIDR、イージーブリード;一般社団法人家畜改良事業団、東京)を留置(0日目)し、5日目に直径8mm以上の全卵胞を吸引除去した。6日目夕方から10日目の朝まで卵胞刺激ホルモン製剤(以下、FSH、アントリンR10;共立製薬株式会社、東京)を漸減投与(夕朝8回、6、6、4、4、3、3、2、2AU、合計30AU)し、8日目夕方にプロスタグランジンF₂α製剤(以下、PG、ダルマジン;共立製薬株式会社、東京)0.225mgを投与し、9日目朝にCIDRを抜去して発情を誘起した。10日目朝に性腺刺激ホルモン放出ホルモン製剤(以下、GnRH、スポルネン;共立製薬株式会社、東京)0.2mgを投与し、11日目午前中(GnRH投与後25~26時間)に直径5mm以上の全卵胞を吸引して卵子を採取した。

3 卵子採取

卵子採取は今井と田川(2006)の方法に従って行った。すなわち、供試牛に2%塩酸プロカイン

	0日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	13日	18~20日
9:00		直径8mm以上の 卵胞吸引		FSH	FSH	FSH CIDR抜去	FSH GnRH	10:00 卵胞吸引	分割検査	発生検査
17:00 CIDR挿入			FSH	FSH	FSH PG	FSH		15:00 体外受精		

図1 過剰排卵処理と体外受精のスケジュール

溶液（ロカイン注 2%；扶桑薬品工業株式会社、大阪）で尾椎硬膜外麻酔を施した後に、腔内に挿入したプローブ（7.5MHZ）で確認した直径 5mm 以上の卵胞を採卵針（COVA Needle；ミサワ医科工業株式会社、東京）で穿刺した。吸引圧は 130mmHg とし、50-mL コニカルチューブに卵胞液を採取した。吸引溶液は 1% 新生子ウシ血清（new born calf serum、以下、NBS）と 10 IU/mL ヘパリン（ヘパリンナトリウム注；味の素製薬株式会社、東京）を添加した乳酸加リンゲル液（ハルゼン-V 注射液；日本全薬工業株式会社、東京）を用いた。

4 卵子検索

供試牛毎に片側の卵巣から採取した卵胞液を対照区、もう一方の卵巣から採取した卵胞液を酵素区に振り分けて卵子検索を行った。対照区では、卵胞液の沈澱部分をシャーレにとり、吸引溶液で希釈した後に実体顕微鏡で観察し、膨化した卵丘細胞から 21G 注射針で卵子を切り出して卵子を集めた。酵素区は、採取した卵胞液にヒアルロニダーゼ溶液（最終濃度 0.05~0.1mg/mL）を添加し、5 分間静置し、受精卵回収用フィルター（エムコンフィルター；株式会社野沢組、東京）でろ過した後に、実体顕微鏡で観察し、卵子を集めた。

採取した卵子は、対照区では膨化した卵丘細胞を持つ卵子を成熟卵子と判定し、酵素区では膨化あるいは結合の緩んだ少数の卵丘細胞が付着する卵子、第一極体が観察できる卵子を成熟卵子と判定した。両区ともに緊密に卵丘細胞の付着した卵子や第一極体が観察できない裸化卵子は未成熟卵子と判定した。卵子検索は 1 名の技術者が行い、検索開始から最後の卵子を成熟培地に移し替えるまでを作業時間とした。

5 体外受精及び体外培養

体内成熟卵子は、38.5°C、5%CO₂、95%空気、湿度飽和の条件で 3 時間の成熟培養を行った。成熟培地は 0.02AU/mL FSH 及び 5%NBS 添加 TCM199（Gibco, Invitrogen, Grandland, NY, USA）を用いた。

体外受精は Matoba ら（2014）の方法に従って行った。すなわち、凍結保存されたホルスタイン種の性選別精液 1 本を 37°C の温水中で融解した。融解後の精液はパーコール液（45%及び 60%）に重層して遠心分離（740×g、10 分間）し、次いで沈さ部分を媒精液（IVF-100；株式会社機能性ペプチド研究所、山形）に混合して遠心分離（540×g、5 分間）した。その後、精子濃度を 5×10⁶/mL に調整し、媒精用精子ドロップを作成した。成熟培養後の卵子は媒精液で洗浄した後に精子ドロップに導入し、38.5°C、5%CO₂、95%空気、湿度飽和の条件で、6 時間媒精した。

媒精後の卵子は、ピペッティングにより裸化し、5%NBS および 0.25mg/mL リノール酸アルブミン添加 CR1aa (Imai ら 2002) 中で、38.5°C、5%CO₂、5%O₂、90%N₂、湿度飽和の条件で、媒精後 9 日目まで培養した。媒精後 48 時間に卵割状況、7~9 日目に胚盤胞期胚への発生状況を調査した。

6 統計処理

データは全て平均値±標準誤差で示した。統計処理は、コンピューターソフト SPSS (SPSS 16.0J, SPSS Inc., 東京) を用いて t 検定を行い、危険率 5%未満 (P<0.05) を有意差ありとした。胚の発生率は予め角変換を行った後に検定を行った。

結果

表 1 に卵子採取成績を示す。対照区と酵素区の吸引卵胞数、採取卵子数、採取卵子率、成熟卵子数に有意差は認められなかった。片側卵巣当たりの卵子検索の作業時間は、対照区が 52.8±12.3 分、酵素区が 11.6±1.8 分であり、対照区に比べて酵素区が短い傾向 (P=0.078) であった。対照区で採取した体内成熟卵子は膨潤化した卵丘細胞に包まれたものが多かったが、酵素区で採取した卵子は結合の緩んだ卵丘細胞が付着するものが多かった (図 2、図 3)。

表 2 に体外受精後の発生成績を示す。対照区と酵素区の媒精後 48 時間の卵割率、5 細胞期以上胚

表1 卵子採取成績

試験区		対照区	酵素区
頭数		5	5
吸引胞数	個	11.2 ± 1.5	15.6 ± 2.5
採取卵子数	個	8.6 ± 1.1	13.8 ± 2.2
採取率*	%	78.6 ± 6.7	88.9 ± 3.6
成熟卵子数	個	6.8 ± 0.6	11.6 ± 1.8
卵子検索時間**	分	52.8 ± 12.3 ^a	18.6 ± 4.7 ^b

平均値±標準誤差、a-b間に傾向あり

*卵子数/卵胞数

**片側卵巣当たりの卵子検索時間

表2 胚生成成績

試験区		対照区	酵素区
頭数	頭	5	5
培養卵子	個	6.8 ± 0.6	11.6 ± 1.8
卵割胚率	%	87.8 ± 6.2	67.1 ± 6.0
5細胞期以上胚率	%	68.6 ± 8.4	58.7 ± 4.3
胚盤胞期胚率	%	69.8 ± 10.3	50.0 ± 5.5
胚盤胞期胚数	個	4.6 ± 0.5	5.8 ± 1.1

平均値±標準偏差

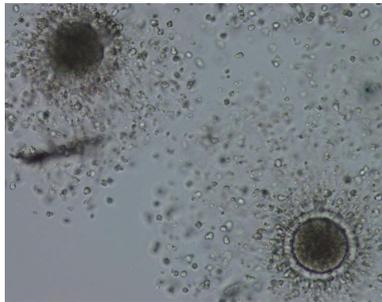


図2 対照区の卵子

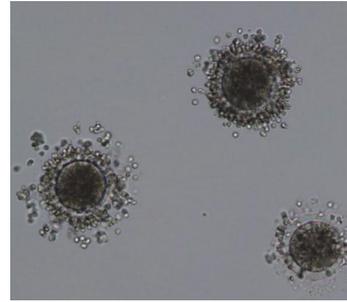


図3 酵素区の卵子

率に有意差は認められなかった。対照区と酵素区の媒精後 7~9 日目の胚盤胞期胚率、胚盤胞期胚数に有意差は認められなかった。

考察

体内成熟卵子の検索は、採取した卵胞液中に浮遊した膨潤化した卵丘細胞の中から卵子を探し出し卵子操作用ピペットで操作可能な大きさに整形して集める方法 (Matoba ら 2014、秋山ら 2015) が用いられている。体内成熟卵子は、卵丘細胞が著しく膨潤化し粘稠性が高いことから、通常のピペット操作では卵子の検索や培養液への移し替えが困難であり、卵子検索に長時間を要することや熟練を要することが課題と考えられる。

本研究の酵素区では、ヒアルロニダーゼ処理により膨潤化した卵丘細胞を分散させ、受精卵回収用フィルターで卵胞液をろ過した後に卵子検索を行うことが可能であった。その結果、卵子検索の作業時間は対照区に比べて短い傾向であり、卵子検索の省力化に有効と考えられた。

橋谷田ら (2013) は、OPU で採取した卵胞液から本研究の対照区と同様の方法で体内成熟卵子の検索を行った後で、卵胞液にヒアルロニダーゼを添加して再検索することで卵子発見率が向上し、体外受精後の発生成績には影響を及ぼさないこと

を報告している。本研究の酵素区においても、採取率は有意ではないが約 10%高かった。

一方、酵素区では卵子を卵胞液から短時間に検索できることから、体外受精後の発生成績の向上を期待したが、本研究ではその効果は認められなかった。

マウス卵子ではヒアルロニダーゼへの 5 分間の暴露は、透明帯の機能を変化させ、体外受精後の受精率や胚盤胞期胚率を低下させることが指摘されている (Ishizuka ら 2014)。本研究では、体外受精後の発生成績に差は認められなかったが、酵素区では対照区に比べて胚盤胞期胚率が低い値となり、ヒアルロニダーゼの適正な処理条件と体外受精後の発生成績に及ぼす影響については検討が必要と考えられた。

以上のことから、体内成熟卵子の採取において卵胞液にヒアルロニダーゼを添加する処理は、卵子検索の省力化に有効であるが、処理条件については更なる検討が必要と考えられた。

謝辞

本研究の実施に当たりご協力いただいた独立行政法人家畜改良センター的場理子技術専門役に感謝の意を表します。

引用文献

- 秋山清, 坂上信忠, 中川浩, 瀬田剛史, 河合愛美, 長井誠, 林みち子, 的場理子, 稲葉泰志, 松田秀雄, 今井敬, 下司雅也. 2016. 多排卵処理後に採取した卵胞内卵子と性選別精液の体外受精によるウシ性判別胚の生産. 日本畜産学会報 87(2), 107-113.
- 橋谷田豊, 相川芳雄, 松田秀雄, 大竹正樹, 今井敬. 2013. ウシ体内成熟卵子および体外成熟卵子へのヒアルロニダーゼ処理が胚発生に及ぼす影響. 第 106 回日本繁殖生物学会大会講演要旨
- Imai K, Matoba S, Dochi O, Shimohira I. 2002. Difference factors affect developmental competence and cryotolerance in in vitro produced bovine embryo. *Journal of veterinary medical science* 64, 887-891.
- 今井敬, 田川真人. 2006. OPU-IVF によるウシ胚の作出、その効率と汎用性. *日本胚移植学雑誌* 28, 29-35.
- Ishizuka Y, Takeo T, Nakao S, Yoshimoto H, Hirose Y, Sakai Y, Horikoshi Y, Takeuji S, Tsuchiyama S, Nakagata N. 2014. Prolonged exposure to hyaluronidase decreases the fertilization and development rates of fresh or cryopreserved mouse oocytes. *Journal of Reproduction and Development* 60, 454-459
- Matoba S, Yoshioka H, Matsuda H, Sugimura S, Aikawa Y, Ohtake M, Hashiyada Y, Seta T, Nakagawa K, Lonergan P, Imai K. 2014. Optimizing production of in vivo-matured oocytes from superstimulated Holstein cows for in vitro production of embryos using X-sorted sperm. *Journal of Dairy Science* 97, 743-53.

地鶏、銘柄鶏の消費者購買行動分析

(2) 神奈川県在住 30～60 代の地鶏、銘柄鶏の消費実態と求める特徴

引地宏二

Analysis of Consumer Purchasing Behavior of Local and Brand chickens (2) Actual Consumption and Required Characteristics of Local and Brand chickens in their 30s to 60s Living in Kanagawa Prefecture

Kouji HIKICHI

神奈川県在住者 30～60 代の男女 2,400 人に対して地鶏、銘柄鶏の消費実態と求める特徴についてアンケート調査を行った。地鶏肉の嗜好では 40 代以上の女性は「こく、旨み」、30 代以上の男性は「歯ごたえ、噛み応え」を嗜好していた。「かながわ鶏」の精肉価格帯に対する購買力があるのは 40 代以上の男性と 50 代以上の女性であることが確認され、嗜好する地鶏の特徴と購買力の結果から「かながわ鶏」のターゲット層と想定する年代を 40 代以上とした。さらに 40 代以上の食に対する意識を 3 グループに類型化し、第 1、第 2 グループが地鶏、銘柄鶏の喫食頻度、購入価格が高く、「かながわ鶏」の有力な購買層が抽出された。

この有力購買層の地鶏の消費、購買の特徴は男性では居酒屋、焼き鳥屋、炭火焼きでの消費が多く、女性では 40、50 代は親子丼専門店、焼き鳥、60 代は自宅、旅行先、親子丼、鍋料理、唐揚げであった。

キーワード：地鶏、銘柄鶏、Web アンケート調査

首都圏に位置する神奈川県では 900 万人以上の消費者がいるメリットを生かし、多くの畜産農家がブランド化した生産物を販売している。特に鶏卵は、生産者が直接販売できるため自社直売所で積極的に販売を行ってきた。

このような状況のなか、鶏卵生産者から県内産鶏肉に対する要望があり、当センターでは家畜改良センターの国産鶏を活用した銘柄鶏作出に着手し、平成 28 年 3 月に「かながわ鶏」が完成した。しかし地鶏、銘柄鶏の食鳥処理量は近年減少しており（大臣官房統計部、2019）、作れば売れるという状況ではないと考えられる。

著者は、鶏肉の購買、消費実態と地鶏や銘柄鶏に求める特徴を明確にし、「かながわ鶏」の特徴である「旨みと歯ごたえ」を好んでいる消費者層を明確にしたうえで販売戦略を考える必要があると考え、平成 29 年 7 月に購買消費主体と想定される 20～60 代女性を対象にグループインタビューを実施し、かながわ鶏の特徴である「旨み」「歯ごたえ」に対して 30～60 代で受容性が高いという知見を得た（引地ら 2020）。しかしグ

ループインタビューのモニターは 20～60 代 各年代 12 人 計 36 人であるため、年代を代表する意見とは必ずしも言えない。また、男性に対してはグループインタビューを実施していないため女性と同様な意見なのかは明確ではない。

そこで、本研究ではグループインタビューで明らかになった点を定量的に確認するため、神奈川県在住の男女へのアンケート調査を行い、さらに詳細な鶏肉の消費実態と地鶏、銘柄鶏に求める特徴を明らかにする。なお、アンケートは神奈川県全域から広く意見を徴収するため、インターネットにより実施した。

材料及び方法

1 スクリーニング調査

神奈川県に在住する 30～60 代の男女計 2,400 人を対象とするアンケートを行うため、インターネット調査会社の登録者からモニターを選定するためのスクリーニング

調査を実施した。スクリーニング調査は、居住都道府県名、年齢、性別、直近1年間に地鶏料理を食べた回数を設問し、10,000人を対象に実施した。回答結果から神奈川県在住、30～60代、地鶏を3回以上食べたという条件に合致した回答者から性別、年代（30代、40代、50代、60代）を均等にした各300人をモニターとして選定した。

2 Webアンケート調査

アンケートは地鶏、銘柄鶏の消費実態に関して地鶏、銘柄鶏の喫食状況、地鶏に求める肉質の特徴、精肉の購入価格帯、食に対する意識、地鶏料理を食べた店舗場所、食べたことがある地鶏料理を設問した。地鶏に求める肉質の特徴については、地鶏のおいしさを表現する用語を提示し、「おいしそう」と感じる用語を3つまで選択してもらった。また、食に対する意識を健康、安全、地場産、価格に関して設問し、回答結果から類型化した。

3 統計処理

統計処理は、コンピューターソフト SPSS (SPSS 16.0J、SPSS Inc.東京) を用い、平均値の差の比較には2点間はt検定、3点以上は一元配置分散分析とTukeyの多重検定を行い、それぞれ危険率5%未満を有意差ありとした。度数データはクロス集計し、 χ^2 検定と調整済み残差分析により危険率5%未満を有意差ありとした。多変量データの集約と類型化には因子分析（最尤法、プロマックス回転）とクラスター解析（Ward法、平方ユークリッド距離）を組合せて行った。また、コンピューターソフト JMP (JMP9、SAS Inc.) を用いて、属性と調査項目の回答からコレスポンデンス分析により散布図を作成し、各座標点をクラスター解析して属性と調査項目を類型化した。

結果及び考察

1 かながわ鶏の喫食状況

県内でのかながわ鶏の喫食状況を確認するため、比較として日本三大地鶏（名古屋コーチン、比内地鶏、さつま地鶏）及び神奈川県周辺で生産、販売している東京しゃも、奥久慈しゃも、甲州地どりについて併せて喫食状況を設問した。喫食率は名古屋コーチン、比内地鶏が60%以上で最も高く、以下さつま地鶏27%、東京しゃも19%の順で、かながわ鶏は5%で最も低かった。また各銘柄とも男女間で喫食率の差は認められなかった（図1）。比内地鶏、名古屋コーチン、東京しゃも、奥久慈しゃも、甲州地どりは生産組合設立から30年以上、さつま地鶏は20年以上経過し、生産量も比内地鶏、名古屋コーチンが月産10,000羽以上、奥久慈しゃ

もは4,000羽以上、東京しゃも、甲州地どりは2,000羽以上、さつま地鶏700羽以上（一社 日本食鳥協会2017）に対して、かながわ鶏は生産組合設立2年目、月産430羽と少なく、他ブランドに近づくためには、生産拡大とプロモーション活動が必要である。

2 地鶏に求める肉質の特徴

全国地鶏銘柄鶏ガイドブック2017（一社 日本食鳥協会）に掲載されているブランド鶏の特徴から、地鶏のおいしさを表現する28用語を抽出し、食べてみたいと感じる用語を3つまで選択してもらった（表1）。選択数の多い順に「うま味が優れる」1,062人、「食味がいい」568人、「適度な歯ごたえ」522人であった。これを年代、性別とクロス集計し、 χ^2 検定と調整済み残差検定で有意差が認められた「うま味が優れる」「食味がいい」「適度な歯ごたえ」「肉の味が濃い」「ジューシー」「鶏特有の臭いが少ない」「噛み応えがある」「深い旨み」「上品な歯ごたえ」「コクがある」「さくっとした歯ごたえ」「甘みがある」の12用語と年代、性別からコレスポンデンス分析により散布図を作成し、各座標点からクラスター解析により類型化し、散布図上に破線で囲った（図2）。30代女性は「甘みがある」「ジューシー」、40～60代女性は「うま味が優れる」「鶏特有の臭いが少ない」「コクがある」「深い旨み」「肉の味が濃い」「食味がいい」、30代男性は「さくっとした歯ごたえ」「上品な歯ごたえ」「噛み応えがある」、40～60代男性「適度な歯ごたえ」であった。かながわ鶏の特徴である「旨みと歯ごたえ」は40～60代女性の「こく、うま味」、30～60代男性の「歯ごたえ、噛み応え」で食べてみたい地鶏の特徴と一致した。

3 地鶏・銘柄鶏の精肉の購入価格帯

地鶏・銘柄鶏（もも精肉100g）の購入単価を「100円以下」「101～130円」「131～160円」「161～190円」「191～220円」「221～250円」「251～280円」「281～310円」「311円以上」「わからない」「自分では購入しない」の選択肢を設け選択してもらった。価格帯の中央値（101～130円なら115円、100円以下は85円、311円以上は325円）に置き換えて数値化して、回答結果を年代、性別間で比較すると60代女性207円が最も高く、50代女性200円、60代男性190円と続

き、最も低かったのは30代女性171円であった。50、60代女性は30、40代女性、30代男性に対して有意に高く購入していた(図3)。かながわ鶏のガイドラインでは中抜きの価格基準1kg当たり1,800円としており、購入価格でこの基準を満たすのは40代以上の男性と50代以上の女性であった。

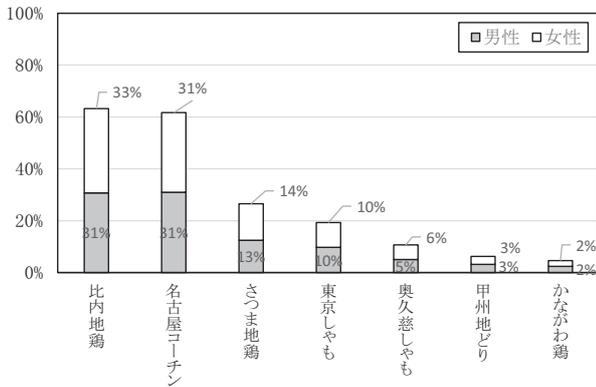


図1 かながわ鶏と神奈川県周辺の地鶏、銘柄鶏の喫食状況

地鶏に求める特徴への嗜好と地鶏、銘柄鶏の購入価格帯から40代以上の男女が「かながわ鶏」の主な購買層になる可能性が高いと考えられた。

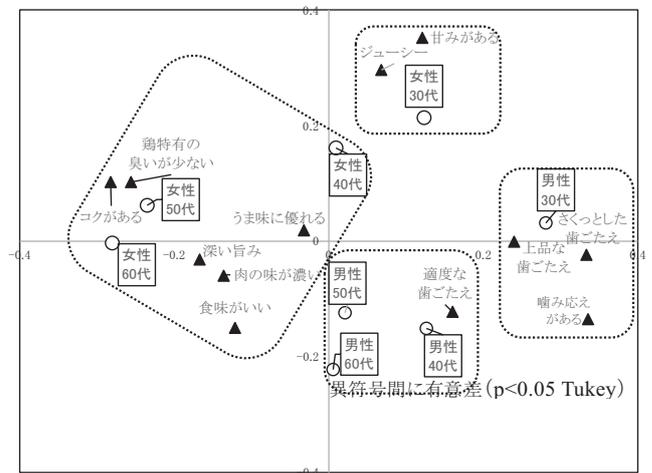


図2 地鶏のおいしさを表現する用語と年代、性別との関係

表1 地鶏のおいしさを表現する用語

n=2,400

	回答数		回答数		回答数
うまみに優れる	1,062	噛み応えがある	269	独特のコク	64
食味がいい	568	深い旨み	246	肉汁が多い	62
適度な歯ごたえ	522	上品な歯ごたえ	222	絶妙なコク	57
弾力のある食感	497	きめの細かい肉質	210	イミダペプチドが多い(疲労回復成分)	22
肉の味が濃い	490	コクがある	158	グルタミン酸が多い(うま味成分)	20
ジューシー	448	さくとした歯ごたえ	147	山鳥に似た風味	10
心地よい歯ごたえ	362	リッチな味わい	143	イノシン酸が多い(うま味成分)	9
濃厚な味	330	甘みがある	139	アラキドン酸が多い(うま味成分)	4
肉味がよい	299	ダシがよく出る	80		
鶏特有の臭いが少ない	276	脂ののりがいい	66		

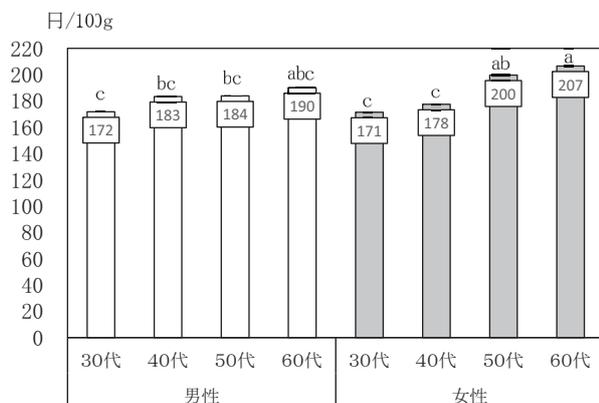


図3 地鶏・銘柄鶏の購入価格

表2 食に関する意識の因子分析結果

n=1,800

	第1因子	第2因子	第3因子
食品の原産地や原材料、賞味期限などの表示をよく読む	0.82	-0.09	0.03
農薬や添加物の使用が気になる	0.79	-0.02	-0.04
栄養のバランスには気をつけている	0.77	-0.08	0.04
健康にいいと言われる食材は積極的に使うようにしている	0.67	0.12	0.08
農畜産物は国産を利用するようにしている	0.66	0.12	-0.10
食品にはある程度お金をかけたと思う	0.61	0.14	-0.13
日頃の食生活で健康への不安を感じている	0.33	0.28	0.11
食品はいつも同じお店で買う	0.26	0.18	0.20
なるべく地場産の農畜産物を利用するようにしている	-0.01	0.82	-0.04
有名な産地より地元のを好む	-0.02	0.78	0.04
農畜産物はいつも同じ産地や生産者を選ぶ	0.03	0.63	-0.06
価格の安い食料品を利用する方だ	-0.01	0.00	1.00

因子抽出法:最尤法、回転法:プロマックス法

	第1グループ	第2グループ	第3グループ
対象人数	767	509	524
第1因子(健康安全因子)	-0.02	0.84	-0.78
第2因子(地場因子)	-0.05	0.92	-0.82
第3因子(価格因子)	-0.79	0.57	0.61

表4 地鶏、銘柄鶏の購入価格、喫食頻度

	第1グループ	第2グループ	第3グループ
購入価格 円/100g	199 ^a	196 ^a	171 ^b
喫食頻度 回/月	3.3 ^a	3.4 ^a	2.8 ^b

項目別 異符号間に有意差(p<0.05 t検定)

店舗・場所		料理品目	
居酒屋	焼き鳥屋	焼き鳥	炭火焼き
親子丼専門店	炭火焼き店	鍋料理	親子丼
イタリアンレストラン	自宅	唐揚げ	
旅行先			

4 食に対する意識

40代以上の男女の食に対する意識について健康、安全、地場産、価格に関する12設問について、「そう思う」「ややそう思う」「どちらとも言えない」「あまりそう思わない」「そう思わない」の5段階で評価してもらい、「そう思う」5点から「そう思わない」1点で点数化し、因子分析を行い健康安全、地場、価格の3因子に集約された(表2)。

3因子の個人得点をクラスター解析し、3グループに分けられた(表3)。このうち第2グループが地場因子の平均得点が高く、地場への関心が高い層であると考えられた。

この3グループの地鶏、銘柄鶏の購入価格は、第1グループ199円、第2グループ196円、第3グループ171円で第3グループが有意に低かった。また1ヶ月当たりの喫食頻度は第1グループ3.3回、第2グループ3.4回、第3グループ2.8回で第3グループが有意に低かった(表4)。

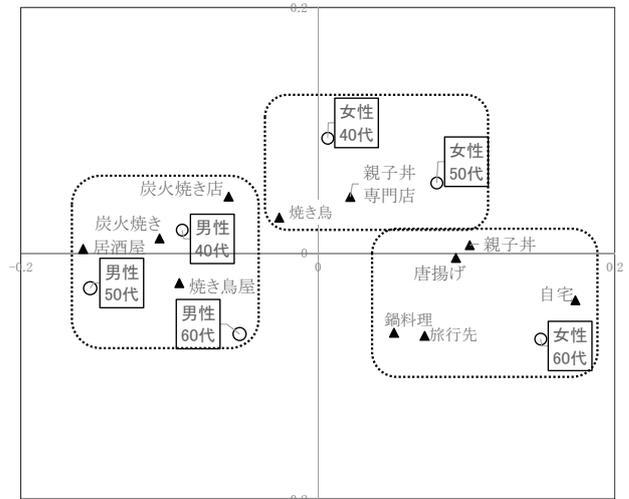


図4 喫食経験のある地鶏料理、店舗、場所と年代、性別との関係

第1グループは地場因子の平均得点が低いことから地場産に対して高い関心はなかったが(表3)、地鶏、銘柄鶏の喫食頻度、購入価格は第2グループと同等であることから、クラスター解析によって類型化された第1グループ、第2グループの消費者層が40代以上の男女のなかで、かながわ鶏の有力な購買層であると考えられた。

5 地鶏料理を食べた店舗・場所と食べたことがある地鶏料理

地鶏料理を提供する店舗、場所と料理品目を提示して、それぞれ選択してもらった(表5)。

これを第1グループ、第2グループに属する1,276人の年代、性別とクロス集計し、 χ^2 検定と調整済み残差検定で有意差が認められた6ヶ所、5品目と年代、性別でコレスポネンズ分析により散布図を作成し、各座標点からクラスター解析により類型化し、散布図上に破線で囲った(図4)。

男性は40代、50代、60代とも居酒屋、炭火焼き店、焼き鳥屋、炭火焼きとの関連性が強く、地鶏がお酒を飲む店舗と結びついて消費されていることが窺われた。一方、女性は40代、50代は親子丼専門店、焼き鳥との関連性が強く、60代は自宅、旅行先、親子丼、唐揚げ、鍋料理との関連性が強く、女性は店舗で食べる地鶏より自宅で食べる惣菜や食材として地鶏を利用していると考えられた。

6 まとめ

20~60代女性へのグループインタビュー調査から30~60代の女性が「かながわ鶏」に対する受容性が高いと仮説立てした(引地ら2020)。本研究では神奈川県在住者30~60代の男女2,400人に対してアンケート調査により仮説を定量的に分析した。地鶏肉の嗜好では40代以上の女性は「こく、旨み」、男性は「歯ごたえ、噛み応え」に対して嗜好性が高く、「かながわ鶏」の精肉価格帯に対する購買力があるのは40代以上の男性と50代以上の女性であることが確認され、嗜好する地鶏の特徴と購買力の結果から「かながわ鶏」のターゲット層と想定する年代を40代以上とした。さらに40代以上の食に対する意識に関する設問の回答結果から類型化された3グループの内、第1、第2グループが地鶏、銘柄鶏の喫食頻度、購入価格が高く、「かながわ鶏」の有力な購買層が抽出された。

この消費者層の地鶏の消費、購買の特徴は性別、年代により類型化され、男性は居酒屋、焼き鳥屋、炭火焼きでの消費が多く、男性が地鶏に求める特徴の「歯ごたえ、噛み応え」が味わえる料理や店舗を利用していた。一方、女性では40、50代は親子丼専門店、焼き鳥、60代は自宅、旅行先、親子丼、鍋料理、唐揚げで、外食では親子丼専門店が利用され、惣菜として唐揚げ、焼き鳥を購入し、自宅で鍋、親子丼、唐揚げ等の食材として利用していると考えられた。

神奈川県は東京に次ぐ大消費地であるが、他の生産県から多くの生産物が集まってくるため、県産であるだけで、すぐに購買に結びつく可能性は

低い。大橋ら(2018)は、地域ブランド化している豚肉、牛肉の再購買に与える影響として、食味や安全性という機能性に関する情報を高めると同時にそのブランドに対する愛着という感情的な評価が再購買の意思にプラスの影響を与えると指摘している。

生産規模が小さい「かながわ鶏」では、まず地域内を中心としたプロモーション活動や直売所での販売等により、ブランドの浸透を図ることが重要である。

引用文献

- 大臣官房統計部. 2019. 農林水産統計 食鳥流通統計調査(平成30年).
- 引地宏二, 関谷敏彦, 平井久美子, 橋村慎二, 大滝幸子. 2020. 地鶏、銘柄鶏の消費者購買行動分析(1) 鶏肉の消費実態と地鶏、銘柄鶏に求める特徴. 神奈川県畜産技術センター研究報告 2, 15-21.
- 大橋めぐみ, 八木浩平, 内藤恵久. 2018. 地域ブランドの知識が評価や再購買に与える影響 かごしま黒豚, 上州麦豚, 短角牛の東京都と生産地の消費者の比較分析. 農業経済研究 89, 4, 301-306.
- 全国地鶏・銘柄鶏ガイドブック. 2017. 一般社団法人日本食鳥協会, 東京.

【場外掲載論文】

- 1 菅野 勉・赤松佑紀・須永義人・佐々木寛幸・佐々木 梢・清沢敦志・小柳 渉・高野 浩・折原健太郎・野中太輔・後藤 衛・時田 瞳. 2020. トウモロコシおよびソルガム類栽培の気象リスク評価に関する一試み. 日本草地学会誌 66, 4, 218-228
- 2 折原健太郎. 2020. 関東南部におけるトウモロコシ二期作栽培体系の確立. 農業 1674, 33-40

(発表順 下線 当所職員)

【学会発表】

学会名	発表年月	発表者・共同研究者	演題名
第111回 日本繁殖生物学会大会	2018年9月	近田邦利 (共同発表)	ケトン体はウシ末梢血単核球におけるNLRP3インフラマ ソーム活性化を制御する
日本畜産学会 第128回大会	2021年3月	近田邦利 (共同発表)	最大哺乳到達と離乳時期の早期化が乳用雌子牛の血液性 状に及ぼす影響
日本畜産学会 第128回大会	2021年3月	近田邦利 (共同発表)	最大哺乳到達と離乳時期の早期化が乳用雌子牛の発育、 消化性および繁殖性に及ぼす影響
日本畜産学会 第128回大会	2021年3月	近田邦利 (共同発表)	中鎖脂肪酸添加代用乳を用いた早期離乳プログラムへの 酪酸添加が乳用雌子牛の血液および糞便性状に及ぼす影 響
日本畜産学会 第128回大会	2021年3月	近田邦利 (共同発表)	最大哺乳到達と離乳時期の早期化が乳用雌子牛の血中免 疫グロブリン濃度に及ぼす影響
日本草地学会 新潟大会	2021年3月	折原健太郎	関東南部における土地の有効活用に基づいた自給飼料生 産方法の開発 (受賞講演)

(下線は発表者)

神奈川県畜産技術センター研究報告 第3号 (通巻98号)

所長 相内 幹浩

編集委員会

編集委員	所 長	相内 幹浩
	副所長	山田 博久
	企画指導部長	
	兼企画研究課長	秋山 清
	普及指導課長	阪本 雅紀

事務局	企画調整グループ	折原 健太郎
		川端 光宏
		吉田 良美

神奈川県畜産技術センター
研究報告 第3号 (通巻98号)

発行日 令和3年8月

著作権 神奈川県畜産技術センター
発行者 神奈川県海老名市本郷3750

印刷者 (株) シーケン
神奈川県横浜市栄区飯島町1439



神奈川県

畜産技術センター

海老名市本郷 3750 〒243-0417

電話 (046) 238-4056 FAX (046) 238-8634



古紙配合率70%再生紙を使用しています