

令和 6 年 度

試 験 研 究 成 果 発 表 会 資 料

新 し い 畜 産 技 術

千 葉 県

千葉県農林水産技術会議

序文

試験研究成果発表会は、農林関係試験研究機関における試験研究の成果を広く農林業関係者に紹介するとともに、関係者からの提言を試験研究の場に反映させることを目的として昭和38年から実施しており、今年度で62回目を迎えます。

千葉県畜産総合研究センターでは、家畜の飼養管理、環境保全、飼料調製、経営などを中心に、畜産に関する様々な研究開発を行っています。

これらの成果を紹介するため、酪農・肉牛、養豚、養鶏の3部門を開催いたします。

本資料は成果発表会資料として成果の概要を取りまとめたものです。広く御活用いただければ幸いです。

令和6年11月

千葉県農林水産技術会議畜産部会委員長
(農林水産部次長) 堀越 明

目 次

	頁
<養鶏部門>	
1 採卵鶏におけるアニマルウェルフェアに 配慮したケージシステム利用の検証	1
養豚養鶏研究室 研究員 小形 次人	
2 採卵鶏主要銘柄長期飼育比較調査	1 0
養豚養鶏研究室 研究員 能瀬 祥吾	
3 採卵鶏における長期飼育に伴う産卵後期の生産性向上に関する研究	2 6
養豚養鶏研究室 研究員 藤平 涼央	
<養豚部門>	
4 旭市内の豚繁殖・呼吸障害症候群の動態と 豚熱ワクチンの抗体保有状況	3 2
東部家畜保健衛生所 防疫課 主任技師 醍醐 由香里	
5 【試験の紹介】日本版アニマルウェルフェアに 配慮した豚のストレス緩和法の検討.....	3 7
養豚養鶏研究室 研究員 井出 深	
<酪農・肉牛部門>	
6 気候変動に対応した安定的な 飼料作物栽培技術の確立（トウモロコシ単播）	4 1
企画環境研究室 研究員 岡庭 就祐	
7 気候変動に対応した安定的な 飼料作物栽培技術の確立（トウモロコシ・ソルガム混播）	4 6
嶺岡乳牛研究所 研究員 齋藤孝太郎	
8 牛群検定成績から見た県内酪農家における技術的課題の解明.....	5 2
乳牛肉牛研究室 研究員 行川 貴浩	
9 大家畜経営でのICTを活用した繁殖管理システム導入の実態.....	5 8
企画環境研究室 室 長 齊藤 健一	

採卵鶏におけるアニマルウェルフェアに配慮した ケージシステム利用の検証

畜産総合研究センター

養豚養鶏研究室 小形 次人

はじめに

欧米を中心としたアニマルウェルフェア（以下 AW）に対する規制や政策が世界中に広まっており、国内においても AW の飼養管理指針が公表されている。国内の採卵鶏飼養農場では、排泄物との分離や衛生的な卵の管理などの利点からケージ方式が一般的である。一方、AW に対応したケージは快適な環境により家畜の能力を最大限に発揮させ、生産性の向上に結び付くとされているが、生産性との関連は必ずしも明確ではない。

そこで、試験 1 では、AW に配慮された AW 対応ケージを造作し、ケージ構造と飼養密度を検討した。試験 2 では、試験 1 の結果を踏まえた改良型 AW 対応ケージを用い、従来のバタリーケージや平飼飼育との生産性を比較調査したので報告する。

材料および方法

（1）試験 1

造作した AW 対応ケージの構造と飼養密度を検討するため、ニワトリの飼養試験を行った。造作初期ケージは、ネストエリア、止まり木、爪とぎ場を設置し、ジュリアを供試して飼養試験を行った。また、改良型ケージは、ネストエリアを改良し、ボリスブラウンを供試して飼養試験を行った。改良は、ネストエリアの大きさの変更、ネスト床面への人工芝の設置、ネスト前面に金網ケージとゴム製カーテンの設置を行い、鶏の生存率や破卵率の改善を目的とした。また、ボリスブラウンは同ケージを用い、2 種の異なる飼養密度での飼養試験も併せて行った（図 1、表 1）。

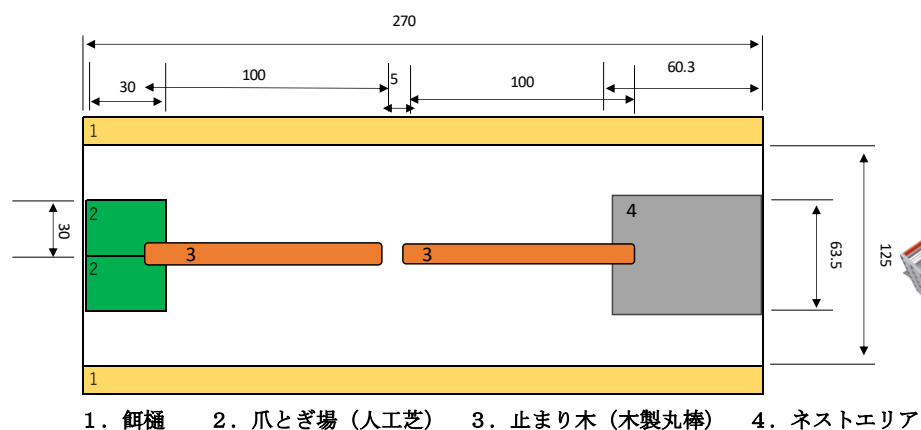
調査項目は産卵諸性能、卵質成績とし、28 日間を 1 期間として 141～336 日齢（7 期間）までの成績を取りまとめた。

（2）試験 2

各ケージシステムにおける生産性を比較するため、供試鶏はボリスブラウン、デカルブホワイトとし、試験区は造作した改良型エンリッジドケージで群飼する AW 区（888cm²/羽）、従来のバタリーケージで 1 羽飼養する単飼区（960cm²/羽）、2 羽飼養する複飼区（480cm²/羽）、平土間で群飼する平飼区（7,290cm²/羽）の 4 区を設定し、各区 76 羽の配置とした（表 2、表 3）。なお、海外のガイドラインでは、AW 対応ケージの飼養密度は、EU で 750cm²/羽、米国で白玉卵鶏 800cm²/羽、赤玉卵鶏 929cm²/羽を推奨値としている。

調査項目は産卵諸性能、卵質成績、行動調査、羽毛スコア、ストレスホルモンとし、28 日間を 1 期間として 141～448 日齢（11 期間）までの成績を取りまとめた。

初期ケージ



改良型ケージ

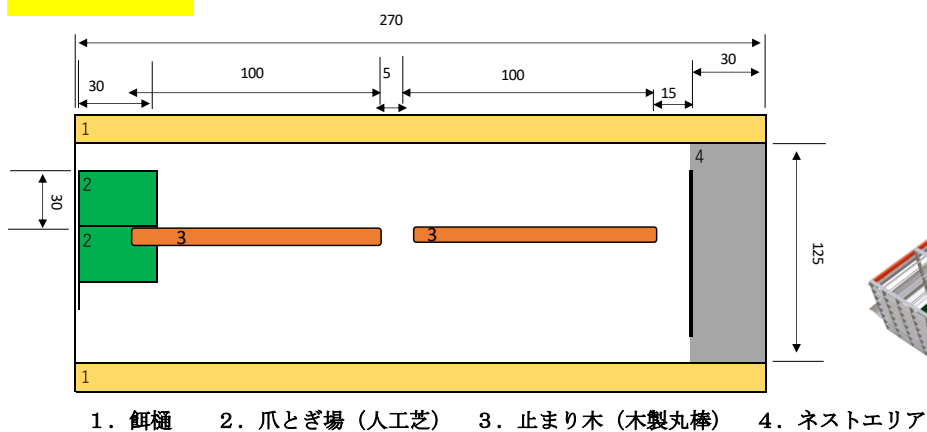


図1 造作したAW対応ケージ（初期ケージ、改良型ケージ）

表1 試験区分（試験1）

試験区	供試鶏種	供試ケージ	供試羽数	1羽当たりの飼養密度
AW-J区	ジュリア	初期ケージ	80羽（40羽×2）	844cm ² /羽
AW-BB1区	ボリスブラウン	改良型ケージ	40羽（40羽×1）	844cm ² /羽
AW-BB2区	ボリスブラウン	改良型ケージ	20羽（20羽×1）	1,688cm ² /羽

表 2 試験区分（試験 2）

試験区	供試鶏種	供試羽数	1羽当たりの飼養密度	飼養方法
AW-BB区	ボリスブラウン	76羽 (38羽×2)	888cm ² /羽	群飼い
単飼-BB区	ボリスブラウン	76羽 (1羽×76)	960cm ² /羽	1羽飼い
複飼-BB区	ボリスブラウン	76羽 (2羽×38)	480cm ² /羽	2羽飼い
平飼-BB区	ボリスブラウン	76羽 (38羽×2)	7,290cm ² /羽	群飼い

表 3 試験区分（試験 2）

試験区	供試鶏種	供試羽数	1羽当たりの飼養密度	飼養方法
AW-DW区	デカルプホワイト	76羽 (38羽×2)	888cm ² /羽	群飼い
単飼-DW区	デカルプホワイト	76羽 (1羽×76)	960cm ² /羽	1羽飼い
複飼-DW区	デカルプホワイト	76羽 (2羽×38)	480cm ² /羽	2羽飼い
平飼-DW区	デカルプホワイト	76羽 (38羽×2)	7,290cm ² /羽	群飼い

(3) 調査項目

① 産卵諸性能

産卵率（H.D 産卵率、H.H 産卵率）、平均卵重、産卵日量は、産卵数と卵重を毎日計測し、期ごとに1羽当たりの平均値を算出した。また、H.D 産卵率は、日々の産卵数をその日の羽数で除して期ごとに平均値を算出した。H.H 産卵率は、日々の産卵数を試験開始時羽数で除して期ごとに平均値を算出した。飼料摂取量、飼料要求率は、各期の最終日に残飼量を測定し、期ごとに1羽当たりの数値を算出した。

規格外卵率は、破卵・軟卵・全壊卵の割合を毎日計測して期ごとに平均値を算出した。生存率は各調査期間の最終日における生存鶏の羽数から算出した。

② 卵質成績

卵重、卵殻強度、卵殻厚、濃厚卵白高、卵黄色、卵黄重量は、検査前日に産卵された卵を30個抽出して測定した。卵が30個に満たない場合は全部を測定した。卵殻率、卵黄率、卵白率は、卵重、卵殻重、卵黄重から算出し、ハウユニット（HU）は、卵重と濃厚卵白高から算出した。

③ 行動調査

調査対象は11期の鶏として、観察時間は1日2時間とし、区ごとに全羽を調査した。調査方法は、一定間隔でその瞬間の行動を記録する走査サンプリング方法を用いて観察した。調査項目は、摂食、飲水、休息、慰安、敵対、探査、移動およびその他とし、その行動を示した羽数を記録し、割合を求めた。

④ 羽毛スコア

調査対象は11期の鶏を対象として、各区10羽ずつ、6部位（首、胸、腹、背、翼、尾）の脱羽の状態を Tauson らのスコアリング方法を用いて4段階にスコア化した。羽毛スコアは、スコア1の場合、最も損傷が激しく、異常な状態と判定される。

⑤ ストレス調査

調査対象は1期、4期、11期の鶏を対象として、各区8羽ずつを採血し、血漿中のコルチコステロン濃度をEIA法により測定した。測定はCorticosterone EIA Kit (YK240) (株矢内原研究所)を使用した。

結果

(1) 試験 1

調査全期間の産卵諸性能の平均値を表 4、表 5、卵質成績の平均値を表 6 に示した。

① 生存率

改良型ケージで飼養したボリスブラウンの AW-BB1 区と AW-BB2 区は、初期ケージで飼養したジュリアの AW-J 区と比べて、生存率が高かった (表 4)。

② 産卵成績

初期ケージで飼養した AW-J 区は、生存率の低下により H. H 産卵率が 68.5%と低値だった。改良型ケージで異なる飼養密度で飼養した AW-BB1 区と AW-BB2 区は、産卵率、平均卵重、産卵日量に大きな差はなかった (表 4)。

③ 規格外卵率

改良型ケージで飼養したボリスブラウンの AW-BB1 区と AW-BB2 区は、初期ケージで飼養したジュリアの AW-J 区と比べて、規格外卵率が改善された。AW-J 区の破卵率は 2.82%と最も高く、商品価値のない軟卵と全壊卵の割合が 3%以上だった (表 5)。

④ 卵質成績

AW-J 区、AW-BB1 区、AW-BB2 区はいずれの試験区も良好な成績だった (表 6)。

表 4 産卵成績

	生存率 (%)	産卵率		1羽当たり			
		H. D (%)	H. H (%)	平均 卵重 (g)	産卵 日量 (g)	飼料 消費量 (g/日)	要求率
AW-J区	26.3	85.7	68.5	57.9	49.5	106.5	2.18
AW-BB1区	97.5	92.9	92.4	60.5	56.2	123.0	2.18
AW-BB2区	80.0	96.5	93.2	58.8	56.9	113.5	2.01

表 5 規格外卵率

	破卵率 (%)	軟卵率 (%)	全壊卵率 (%)
AW-J区	2.82	0.34	0.58
AW-BB1区	1.08	0.04	0.26
AW-BB2区	0.75	0.11	0.39

表 6 卵質成績

項目 区	卵重 (g)	HU	卵殻			卵重に占める割合 (%)			卵黄	
			強度 (kg/cm ²)	厚さ (mm)	重量 (g)	卵殻	卵黄	卵白	色	重量 (g)
AW-J区	57.4	91.3	5.01	0.37	5.9	10.2	24.9	64.9	10.8	14.3
AW-BB1区	60.8	91.8	4.93	0.37	6.1	10.0	25.3	64.9	11.3	15.7
AW-BB2区	59.1	90.9	4.87	0.37	5.9	10.0	25.6	64.4	11.3	15.1

(2) 試験 2

調査全期間の産卵諸性能を表 7、表 8 に示し、生存率の低かったボリスブラウンのみ期ごとの生存率の推移を図 2 に示した。死因割合は図 3 に示した。また、卵質成績の平均値は表 9、表 10 に示した。行動調査の結果は表 11、表 12 に示し、羽毛スコアの結果は図 4、ストレス調査の結果は図 5 に示した。

① 生存率

ボリスブラウンの AW-BB 区は、生存率が 9 期以降に低下し、最終的に 73.7% となり、他区と比べて低かった (表 7、図 2)。また、死因の 40% が尻ツツキだった (図 3)。

デカルブホワイトの AW-DW 区の生存率は 92.1% となり、従来ケージの単飼-DW 区と同じ値だった (表 8)。また、死因の 16.7% が尻ツツキだった (図 3)。

② 産卵成績

ボリスブラウンの AW-BB 区は、従来ケージの試験区 (単飼-BB 区、複飼-BB 区) と比べて H. H 産卵率は低かった (表 7)。H. D 産卵率、平均卵重、産卵日量は、従来ケージと大きな差はなかった。以下削除

デカルブホワイトの AW-DW 区は、従来ケージの試験区 (単飼-DW 区、複飼-DW 区) と比べて、産卵率、平均卵重、産卵日量に大きな差はなかった。(表 8)。以下削除

③ 規格外卵率

ボリスブラウンの AW-BB 区の破卵率は 1.53% となり、他区と比べて高かった (表 7)。

デカルブホワイトの AW-DW 区の破卵率は 2.52% となり、他区と比べて高かった (表 8)。両鶏種ともに AW 対応ケージは破卵率が高い結果となった。

表 7 ボリスブラウンの産卵成績

	生存率 (%)	産卵率		1 羽当たり				規格外卵率		
		H. D (%)	H. H (%)	平均 卵重 (g)	産卵 日量 (g)	飼料		破卵率 (%)	軟卵率 (%)	全壊卵率 (%)
						摂取量 (g/日)	要求率			
AW-BB区	73.7	92.8 ^{ab}	84.9 ^{ab}	61.3 ^{bc}	56.9 ^{ab}	121.6 ^{ab}	2.14 ^b	1.53 ^a	0.17 ^a	0.79
単飼-BB区	98.7	94.0 ^a	93.1 ^a	61.1 ^{bc}	57.4 ^a	117.5 ^b	2.04 ^b	0.37 ^b	0.18 ^a	0.44
複飼-BB区	94.7	90.9 ^{bc}	88.1 ^{ab}	60.2 ^b	54.7 ^{bc}	118.7 ^b	2.16 ^b	0.48 ^b	0.09 ^{ab}	0.25
平飼-BB区	82.9	86.5 ^c	79.1 ^b	62.4 ^a	54.1 ^{bc}	131.7 ^a	2.44 ^a	0.19 ^b	0.02 ^b	0.03

※異符号間に有意差あり ($p < 0.05$)

表 8 デカルブホワイトの産卵成績

	生存率 (%)	産卵率		1 羽当たり				規格外卵率		
		H. D (%)	H. H (%)	平均 卵重 (g)	産卵 日量 (g)	飼料		破卵率 (%)	軟卵率 (%)	全壊卵率 (%)
						摂取量 (g/日)	要求率			
AW-DW区	92.1 ^{ab}	92.4	88.1	57.8 ^b	53.6	113.7 ^b	2.14 ^b	2.52 ^a	0.41 ^b	0.39 ^a
単飼-DW区	92.1 ^{ab}	93.5	89.9	57.9 ^b	54.3	112.7 ^b	2.09 ^b	0.73 ^{ab}	0.49 ^b	0.20 ^{bc}
複飼-DW区	98.7 ^a	92.7	91.7	58.0 ^b	53.9	112.5 ^b	2.10 ^b	1.79 ^{ab}	0.50 ^b	0.24 ^{bc}
平飼-DW区	80.3 ^b	90.0	79.3	59.5 ^a	53.8	130.4 ^a	2.47 ^a	0.17 ^b	0.01 ^a	0.00 ^b

※異符号間に有意差あり ($p < 0.05$)

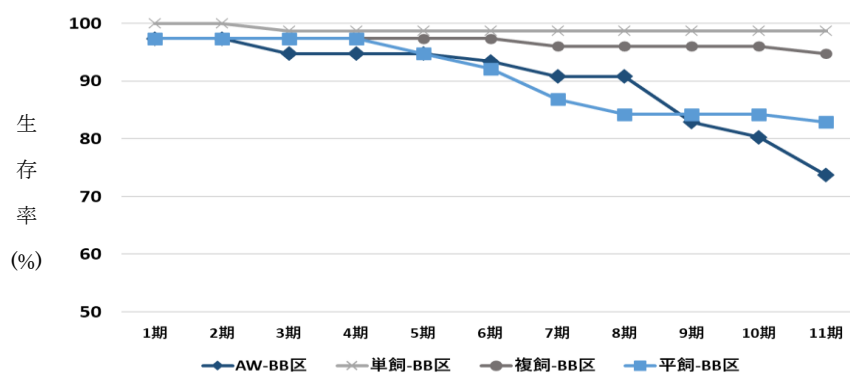
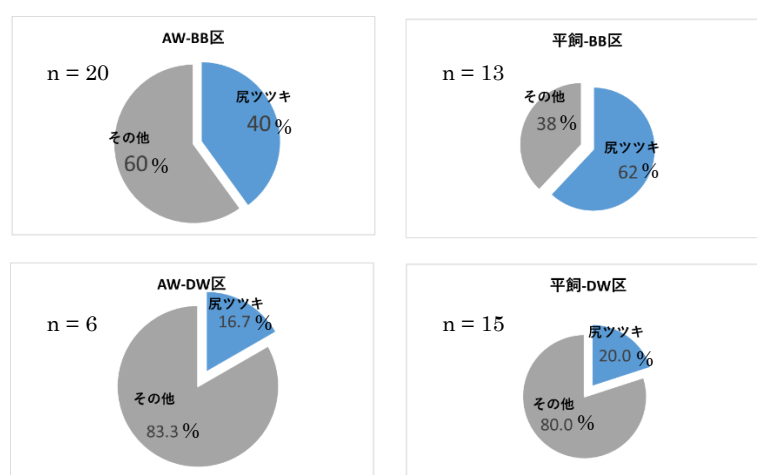


図2 ボリスブラウンの生存率の推移



※ボリスブラウン、デカルブホワイトの単飼区、複飼区では、尻つつきによる死亡はなかった。

図3 ボリスブラウンとデカルブホワイトの死因割合

④ 卵質成績

ボリスブラウンとデカルブホワイトにおける AW 区は、他区と同様の良好な成績だった（表 9、表 10）。

表 9 ボリスブラウンの卵質成績

項目 区	卵重 (g)	HU	卵殻			卵重に占める割合 (%)			卵黄	
			強度 (kg/cm ²)	厚さ (mm)	重量 (g)	卵殻	卵黄	卵白	色	重量 (g)
AW-BB区	60.9 ^{ab}	91.2	4.65	0.3872 ^b	6.1 ^b	10.0	24.9	65.1	11.2	15.2 ^b
単飼-BB区	61.1 ^{ab}	91.7	4.59	0.3873 ^{ab}	6.2 ^{ab}	10.1	25.0	65.0	11.3	15.3 ^b
複飼-BB区	60.2 ^b	91.8	4.69	0.3844 ^b	6.1 ^b	10.2	24.8	65.1	11.3	15.0 ^c
平飼-BB区	61.6 ^a	89.7	4.57	0.3943 ^a	6.3 ^a	10.2	25.3	64.5	11.3	15.7 ^a

※異符号間に有意差あり ($p < 0.05$)

表 10 デカルブホワイトの卵質成績

項目 区	卵重 (g)	HU	卵殻			卵重に占める割合(%)			卵黄	
			強度 (kg/cm ²)	厚さ (mm)	重量 (g)	卵殻	卵黄	卵白	色	重量 (g)
AW-DW区	57.5	91.4	5.00 ^a	0.3805 ^b	5.9 ^{ab}	10.2 ^{ab}	27.2	62.6	12.75 ^a	15.7 ^b
単飼-DW区	57.7	91.5	5.00 ^a	0.3801 ^b	5.8 ^{ab}	10.1 ^{ab}	26.9	63.1	12.74 ^a	15.6 ^b
複飼-DW区	57.8	90.9	4.80 ^b	0.3800 ^b	5.7 ^b	9.9 ^b	27.0	63.1	12.66 ^{ab}	15.7 ^b
平飼-DW区	58.4	91.1	5.13 ^a	0.3877 ^a	6.0 ^a	10.3 ^a	27.4	62.3	12.39 ^b	15.9 ^a

※異符号間に有意差あり ($p<0.05$)

⑤ 行動調査

ボリスブラウンとデカルブホワイトの AW 区と平飼区は、幅広い行動パターンが観察された (表 11、表 12)。また、ボリスブラウンの AW-BB 区は、休息、移動、摂食の順に行動割合が高かったが、デカルブホワイトの AW-DW 区は、休息、慰安、摂食の順となり行動割合が異なっていた。

表 11 ボリスブラウンの行動調査 (11 期)

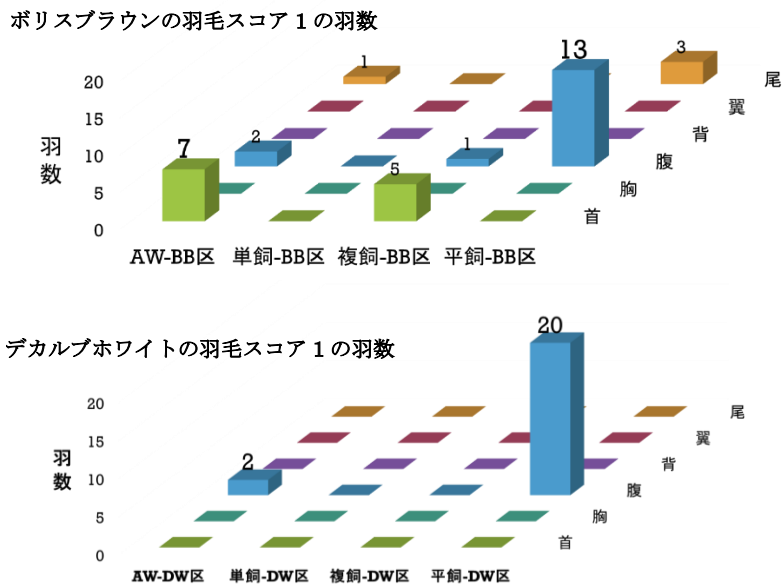
	行動パターン (%)							
	摂食	飲水	休息	慰安	敵対	探査	移動	その他
AW-BB区	17.6	7.3	31.0	13.4	1.2	10.4	19.1	0.0
単飼-BB区	32.2	13.8	37.9	7.5	0.0	7.2	1.3	0.1
複飼-BB区	23.4	7.8	59.6	2.8	0.1	5.2	1.1	0.0
平飼-BB区	10.5	2.2	21.1	17.2	1.0	31.0	16.9	0.0

表 12 デカルブホワイトの行動調査 (11 期)

	行動パターン (%)							
	摂食	飲水	休息	慰安	敵対	探査	移動	その他
AW-DW区	14.5	4.8	35.1	25.4	0.5	6.4	13.3	0.0
単飼-DW区	29.2	7.4	48.6	9.8	0.1	4.2	0.7	0.1
複飼-DW区	30.2	8.0	48.2	9.3	0.0	3.3	0.9	0.0
平飼-DW区	17.5	1.0	33.7	13.7	0.2	16.5	17.3	0.0

⑥ 羽毛スコア

ボリスブラウンでは、スコア 1 は AW-BB 区、平飼-BB 区で多かった。また、デカルブホワイトでは、スコア 1 は平飼-DW 区で最も多かった (図 4)。両鶏種ともに生存率が低かった試験区に関しては、羽毛スコアが低い結果となっていた。



※スコアは、6 部位（首、胸、腹、背、翼、尾）の羽毛状態を 1～4 で判定し、スコア 1 の場合は、当該部位の羽毛損傷が最も激しく、異常な状態と判定される。

図 4 ボリスブラウン、デカルブホワイトの羽毛スコア（11 期）

⑦ ストレス調査

血中コルチコステロン濃度は、ボリスブラウンでは、11 期にすべての試験区で数値が上昇した。デカルブホワイトでは、複飼区を除き、1 期で血中コルチコステロン濃度の数値が高かった（図 5）。

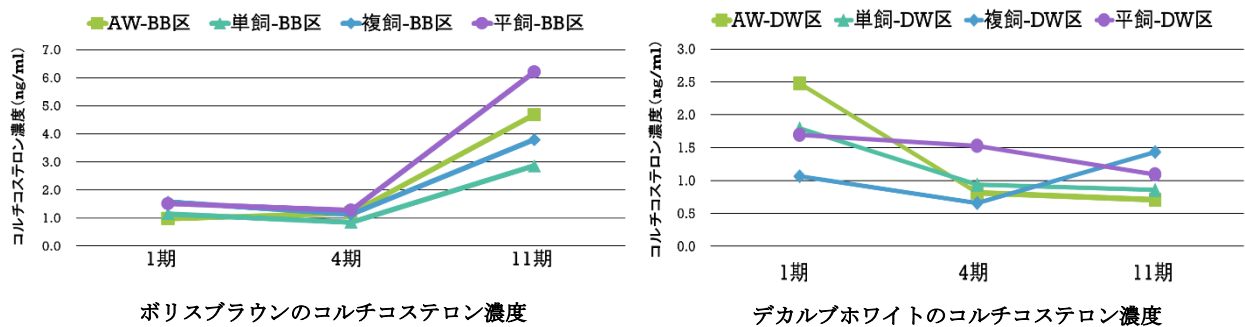


図 5 血中コルチコステロン濃度（1 期、4 期、11 期）

まとめ

ボリスブラウンの AW 区は、バッテリーケージ並みの産卵成績を期待できるものの、試験後半の 9 期以降に生存率が低下する結果となった。また、図 3 の尻ツツキ 40%（8 羽）のうち 25%（5 羽）は 9 期以降に発生しており、AW 区が従来のバッテリーケージの試験区と比

べて生存率が低かったのは、産卵後半の卵重増加に伴う総排泄口の反転時間の延長や脱肛個体の増加、群飼飼育が要因と考えられ、平飼区と比べて生存率が低かったのは、飼養密度が要因と考えられる。また、AW 区では 11 期に、敵対行動の発生、羽毛スコアの悪化、血中ストレスホルモン濃度の上昇が確認されていることから、今後は産卵後半の卵重調整や飼養密度の調整などの検討が必要である。

デカルブホワイトの AW 区は、バタリーケージと比べて、生存率、産卵成績に有意な差はなかった。破卵率は、デカルブホワイトの AW 区が 2.52%と高かったが、破卵率低減の工夫次第で、今後は規格外卵率を大きく減らせる余地があることから、産卵成績の更なる向上が期待でき、バタリーケージの生産性を超えることは十分に期待できる。また、血中ストレスホルモン濃度は、導入直後に高かったことから、導入ストレスの軽減を目的とした育すう期の飼育環境の検討や導入直後に生菌剤を利用するなどの検討が必要と考える。

今後は、AW 対応ケージだけでなく、平飼飼育に関しても、生産現場で起こりうる課題に対して生産者からの聞き取り調査を行い、課題解決や生産性の向上のための試験を計画していく。

採卵鶏主要銘柄長期飼育比較調査

畜産総合研究センター

養豚養鶏研究室 能瀬 祥吾

はじめに

近年、採卵実用鶏の産卵性能が向上し、産卵後期においても生産性が低下しない銘柄が利用されている。この点についての検討を行うため、同一条件下での育成成績、産卵諸性能および卵質成績に関する餌付けから 700 日齢までの比較調査を実施した。

平成 30 年から令和 4 年の 3 回に分けて餌付けを行い、以下の銘柄を調査対象とした。

- ・白玉卵産出鶏：ジュリア、ジュリアライト、ハイラインマリア、デカルブホワイト※
- ・赤玉卵産出鶏：ボリスブラウン、ゴトウもみじ、ノボブラウン※
- ・ピンク玉卵産出鶏：ハイラインソニア、ゴトウさくら

本調査では、各銘柄の特性や長期飼育における生産性の変化について最近の成績と過去の成績を比較し、育種の方向性や能力・特性などについて報告する。

※ノボブラウンは調査 1 回目、デカルブホワイトは調査 2 回目および 3 回目において調査鶏とした。

※昨年度の成果発表会では令和 4 年に餌付けした 8 銘柄について、10 期までの成績を報告しており、今回は 11 期以降の成績を含めた過去 3 回の調査結果を報告する。

材料および方法

(1) 調査鶏

上述 9 銘柄（白玉卵産出鶏：銘柄 1～4、赤玉卵産出鶏：銘柄 5～7、ピンク玉卵産出鶏：銘柄 8、9）の中から 8 銘柄の種卵を当センター内で孵化させ、各銘柄につき 110 羽を餌付けし、成鶏期においては、100 羽を調査対象とした。（表 1）

表1 餌付けした銘柄		餌付け年		
銘柄名		平成30年	令和2年	令和4年
ジュリア		○	○	○
ジュリアライト		○	○	○
ハイラインマリア		○	○	○
デカルブホワイト			○	○
ボリスブラウン		○	○	○
ゴトウもみじ		○	○	○
ノボブラウン		○		
ハイラインソニア		○	○	○
ゴトウさくら		○	○	○

注) 平成 30 年と令和 2 年以降において、餌付けした銘柄が異なる。

(2) 調査期間

平成30年から令和4年の3回に分けて餌付けを行い、餌付け（0日齢）から調査終了である700日齢までの成績を調査した。また成鶏期は141日齢からとし、各28日間を1期間とした1期から20期までの成績を取りまとめた。（表2）

表2 調査期間

餌付け日 0日齢	1期 141日齢	20期 700日齢
平成30年 6月15日	11月2日	令和2年 5月14日
令和2年 6月12日	10月30日	令和4年 5月12日
令和4年 6月10日	10月28日	令和6年 5月9日

(3) 飼養管理

成鶏期における飼養施設および給与飼料は、表3に示した通りで、不断給餌、自由飲水とした。光線管理は、1日の明期を16時間となるように点灯を行い、ワクチン接種および衛生管理については、当センターの慣行に従い実施した。

表3 飼養施設および給与飼料

日齢	飼養施設		給与飼料
餌付け～41日齢 (0～5週齢)	幼中すう舎 (幼すう室)	立体育すう器 (4段)	幼すう育成用 CP21.0%以上 ME2,900kcal以上
42～76日齢 (6～10週齢)	中大すう舎	中大すうケージ (180×76× 50cm)	中すう育成用 CP17.5%以上 ME2,850kcal以上
77～118日齢 (11～16週齢)			大すう育成用 CP14.0%以上 ME2,750kcal以上
119～476日齢 (17～68週齢)	成鶏舎	成鶏ケージ (複飼24×40× 43cm)	成鶏用（高産卵期対応） CP17.0%以上 ME2,850kcal以上
477～700日齢 (69～100週齢)			成鶏用 CP16.0%以上 ME2,850kcal以上

(4) 調査項目

① 育成期（0日齢～140日齢）

育成率、飼料摂取量、体重

② 成鶏期（141日齢～700日齢）

- ・50%産卵到達時成績、生存率、体重、ヘンディ（以下、H.D）産卵率、ヘンハウス（以下、H.H）産卵率、平均卵重、産卵日量、飼料摂取量、飼料要求率
- ・卵質検査（卵殻強度、卵殻厚、ハウユニット（以下、HU）、卵黄色等）
- ・規格別鶏卵生産割合

結果および考察

(1) 育成期の成績

餌付け年ごとの0日齢から140日齢までの育成期の成績を表4に示した。

育成率は、最も低い銘柄でも97.1%であり、すべての銘柄において良好な成績であった。飼料摂取量では、体重の軽い白玉卵産出鶏で少なく、体重の重い赤玉卵産出鶏で多い結果となった。また「銘柄5」、「銘柄8」および「銘柄9」において、平成30年と比較し、令和4年餌付けでの各日齢で体重の減少が見られた。一方、白玉卵産出鶏における飼料摂取量および体重は、餌付け年で比較すると、概ね横ばいで推移していた。

表4 白玉卵産出鶏の育成期の成績 (0 ~ 140 日齢)

項目	育成率	飼料摂取量 (g/日/羽)					体 重 (g)				
		幼雛期	中雛期	大雛期	プレ成鶏期	全期	35日齢	70日齢	120日齢	140日齢	
		銘柄	(%)	～35日 齢	～70日 齢	～118日 齢					～140日 齢
H30	1	99.1	21.6	45.4	65.5	81.6	45.6	367	786	1,285	1,459
	2	99.1	20.9	43.8	64.6	81.5	44.6	362	778	1,279	1,447
	3	97.1	21.0	41.8	60.9	80.9	43.9	344	753	1,225	1,372
R2	1	100.0	21.6	52.8	64.0	65.2	44.4	373	828	1,262	1,495
	2	99.1	21.2	53.4	63.9	66.5	44.6	379	833	1,271	1,524
	3	98.2	19.6	49.2	52.6	60.7	39.3	345	772	1,240	1,460
	4	100.0	19.9	51.6	77.7	79.0	43.4	349	798	1,251	1,520
R4	1	99.1	20.1	51.3	61.3	69.6	44.8	337	805	1,277	1,506
	2	99.1	19.4	52.7	59.7	67.4	43.7	327	799	1,244	1,483
	3	100.0	17.5	53.7	54.2	57.5	40.4	288	731	1,173	1,375
	4	100.0	19.0	40.8	60.2	72.7	42.2	331	781	1,233	1,453

赤玉卵産出鶏の育成期の成績 (0 ~ 140 日齢)

	項目	育成率	飼料摂取量 (g/日/羽)					体 重 (g)			
			幼雛期 0～35日齢	中雛期 36～70日齢	大雛期 71～118日齢	プレ成鶏期 119～140日齢	全期 0～140日齢	35日齢	70日齢	120日齢	140日齢
H30	銘柄	(%)									
	5	98.2	19.9	49.5	76.5	83.6	48.8	392	1,018	1,603	1,853
	6	99.1	21.3	48.4	76.1	82.8	48.9	367	968	1,514	1,761
	7	100.0	20.3	49.2	77.1	82.8	49.0	374	1,006	1,612	1,883
R2	5	98.2	21.8	58.1	63.2	70.8	51.1	409	990	1,633	1,961
	6	98.2	20.7	54.9	62.8	67.2	45.0	371	929	1,491	1,737
R4	5	100.0	19.2	42.1	70.0	78.2	45.2	347	881	1,541	1,757
	6	98.2	17.6	51.8	78.7	79.5	49.4	341	911	1,472	1,773

ピンク玉卵産出鶏の育成期の成績 (0 ~ 140 日齢)

	項目	育成率	飼料摂取量 (g/日/羽)					体 重 (g)			
			幼雛期	中雛期	大雛期	プレ成鶏期	全期				
			0～35日 齢	36～70日 齢	71～118日 齢	119～140日 齢	0～140日 齢	35日 齢	70日 齢	120日 齢	140日 齢
H30	銘柄	(%)									
R2	8	100.0	21.6	45.5	72.3	84.0	47.6	361	923	1,447	1,761
	9	99.1	20.5	45.9	71.3	84.5	47.0	368	939	1,457	1,754
R4	8	100.0	20.3	52.9	71.1	76.7	47.2	367	869	1,426	1,723
	9	100.0	20.8	54.3	68.4	79.1	47.3	375	892	1,424	1,706
	8	99.1	19.1	43.3	66.5	77.5	43.8	336	849	1,383	1,675
	9	99.1	19.7	41.0	64.9	81.2	44.8	343	864	1,415	1,691

(2) 成鶏期の成績

① 産卵成績

1) 50%産卵到達時成績

50%産卵到達時の項目別（日齢、卵重および体重）の銘柄成績を図1に示した。

全銘柄において、平成30年の餌付け時の50%産卵到達時日齢が他の年と比較して遅かった。また、卵重は他の年より重い結果となった。一方、体重については、餌付け年による大きな変化は見られなかった。すべての年において、育成期同様、赤玉卵またはピンク卵産出鶏の体重が重い傾向にあった。

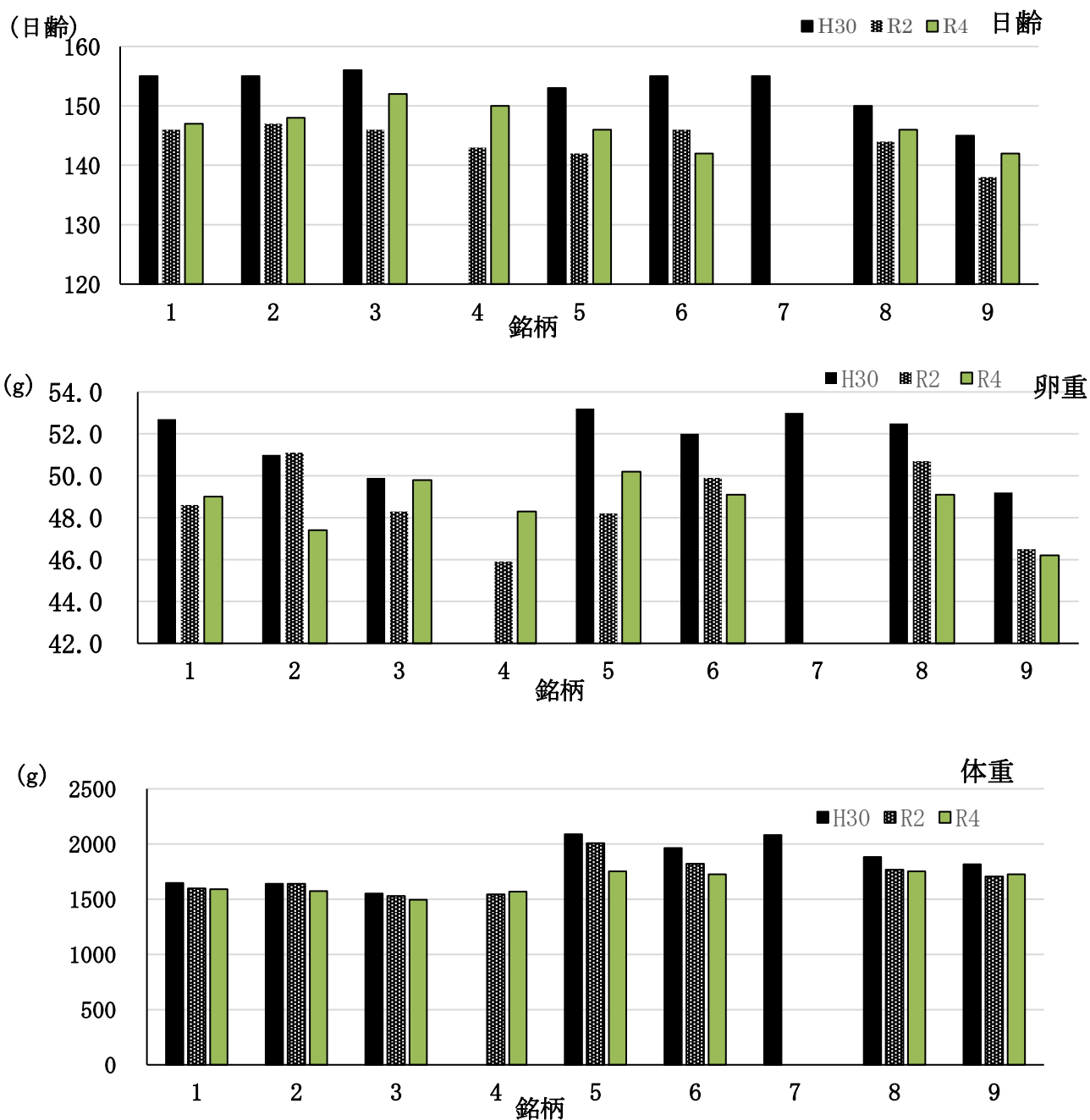


図1 50%産卵到達時の銘柄成績

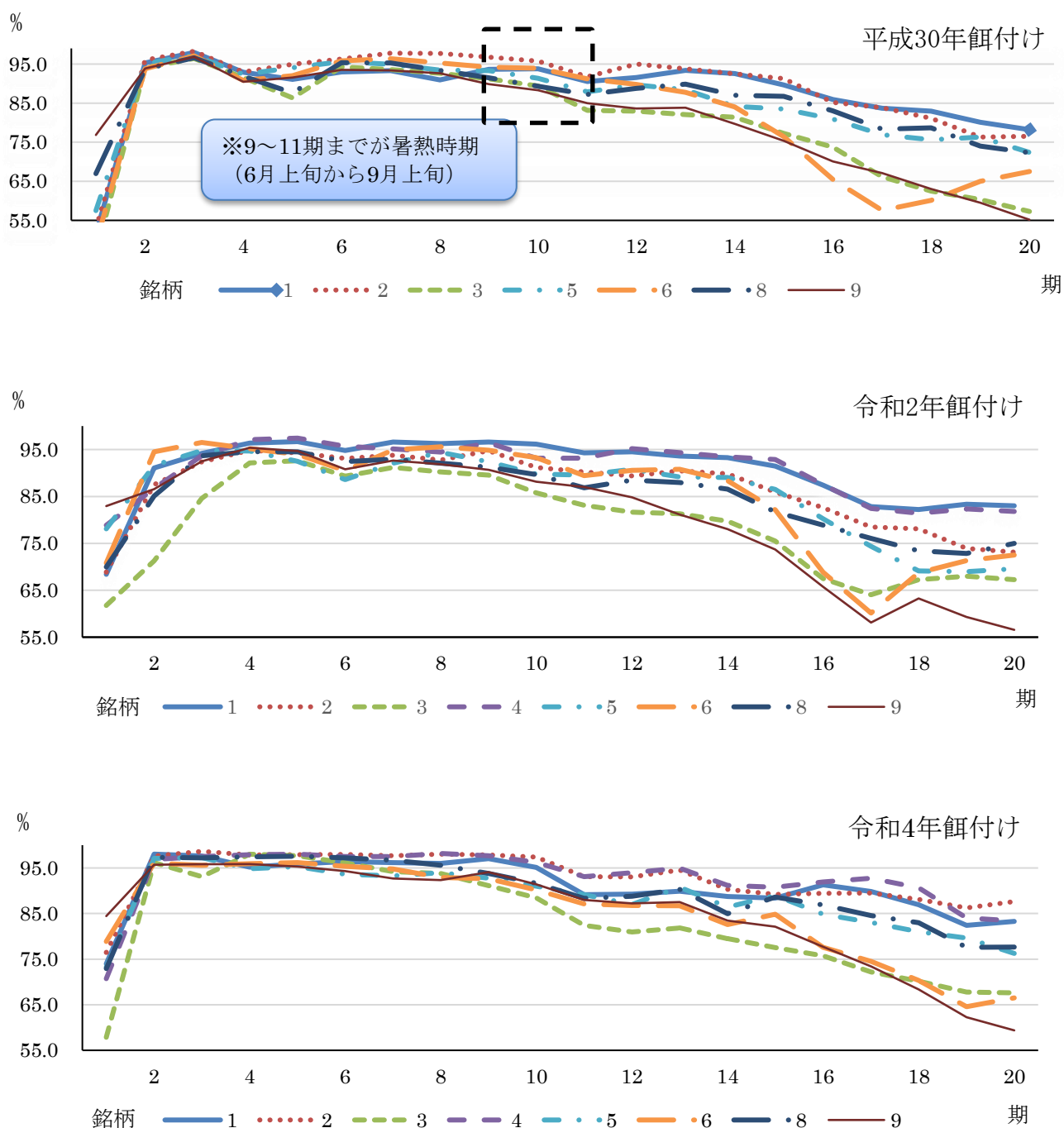
※白玉卵産出鶏：銘柄1～4、赤玉卵産出鶏5～7、
ピンク玉卵産出鶏：銘柄8、9

2) 産卵率

ア H.D 産卵率

餌付け年ごとの H.D 産卵率の推移を図 2 に示した。

白玉卵産出鶏である「銘柄 1」と「銘柄 4」では、全期間の半数以上で 90%以上の産卵率を維持するなど、長い産卵持続性が見られた。また、赤玉卵やピンク玉卵産出鶏の「銘柄 5」や「銘柄 8」では、14 期ごろまで 85%以上の産卵持続性を示した。



※白玉卵産出鶏：銘柄 1～4、赤玉卵産出鶏 5～7、
ピンク玉卵産出鶏：銘柄 8、9

図 2 餌付け年ごとの H.D 産卵率の推移

イ H.H産卵率

餌付け年ごとのH.H産卵率の推移を図3に示した。併せて餌付け年ごとのH.H産卵個数を算出し、図4に示した。

H.H産卵個数は、殆どの銘柄で平成30年餌付けと比較し、令和4年餌付けで増加した。特に白玉卵産出鶏の「銘柄4」では、令和2年および4年ともに500個を超えた。

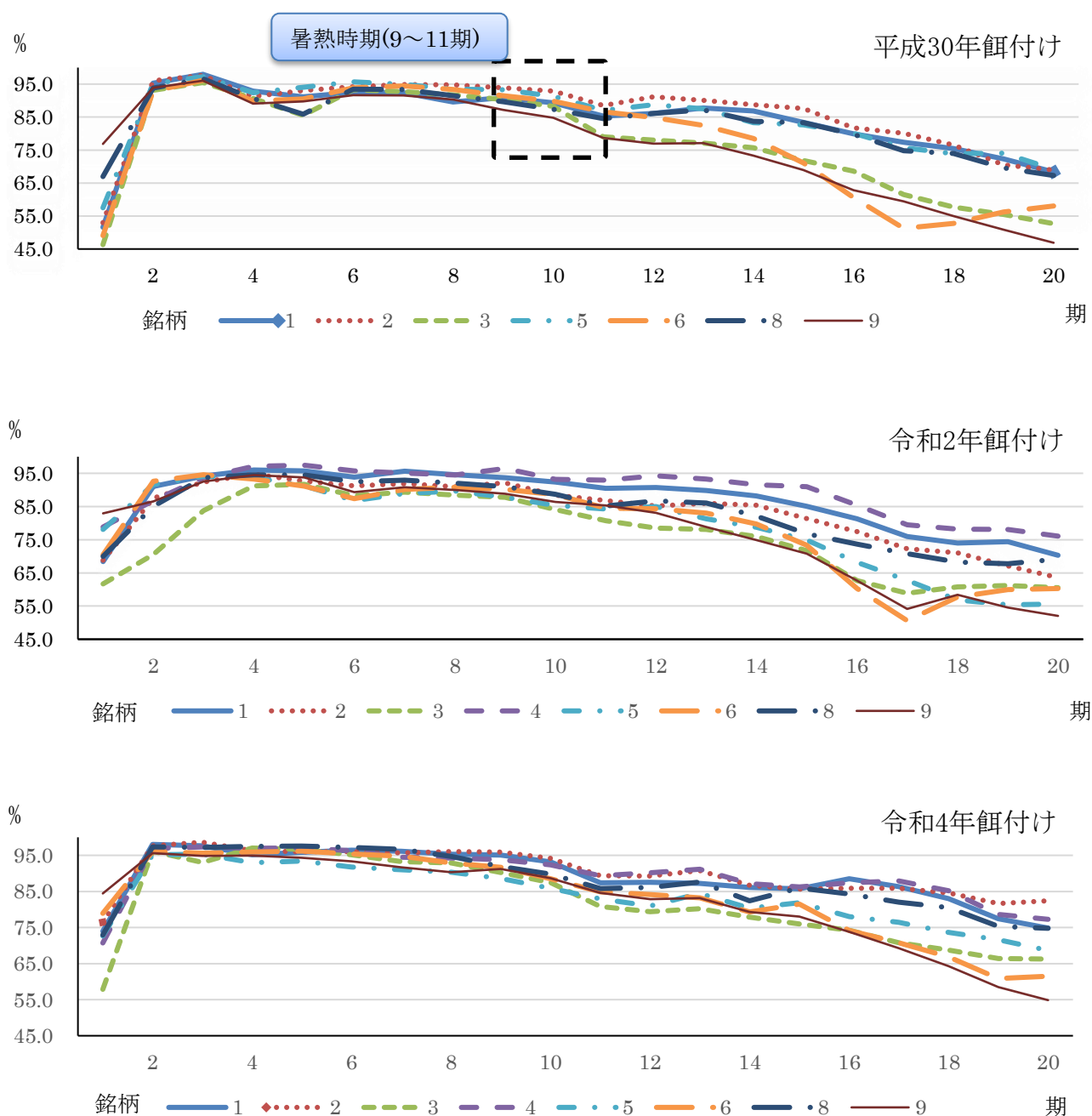


図3 餌付け年ごとのH.H産卵率の推移

※白玉卵産出鶏：銘柄1～4、赤玉卵産出鶏5～7、
ピンク玉卵産出鶏：銘柄8、9

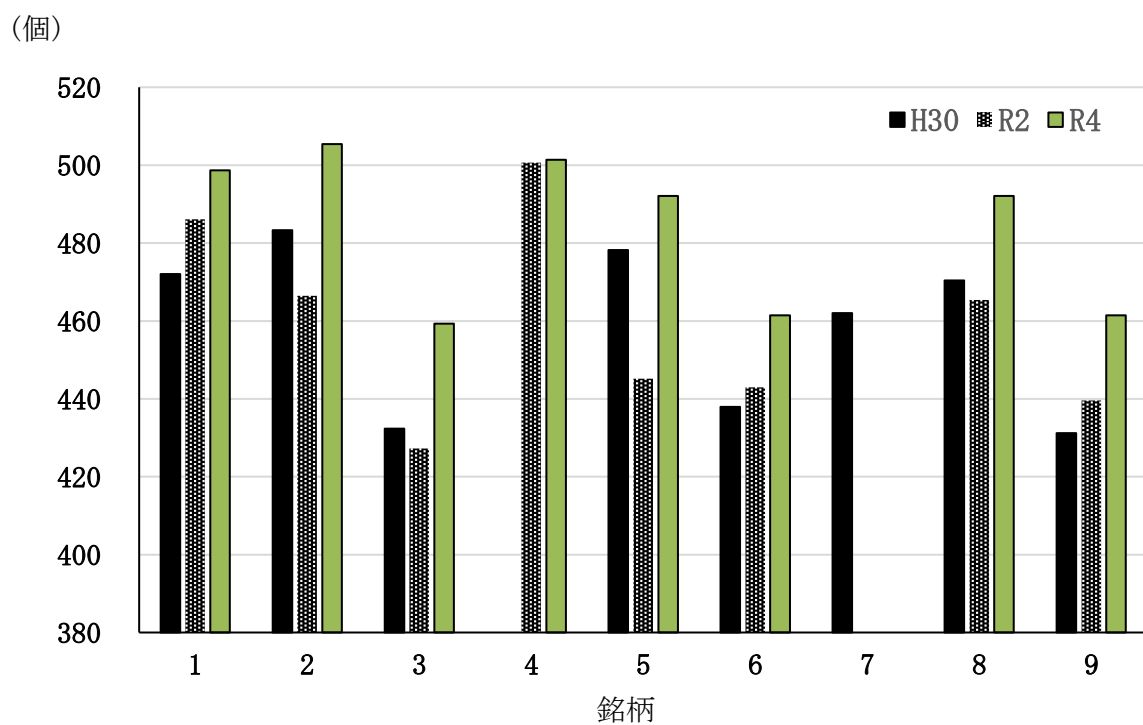


図4 餌付け年ごとのH.H産卵個数

※白玉卵産出鶏：銘柄 1～4、赤玉卵産出鶏 5～7、
ピンク玉卵産出鶏：銘柄 8、9

ウ 平均卵重

餌付け年ごとの平均卵重の推移を図5に示した。

平均卵重は年度により増減があり、特に平成30年餌付けでは「銘柄3」および「銘柄8」を除くすべての銘柄で65gに達した。ほとんどの銘柄において、暑熱時期に卵重の低下が見られたが、「銘柄1」ではその中でも63g以上を維持していた。

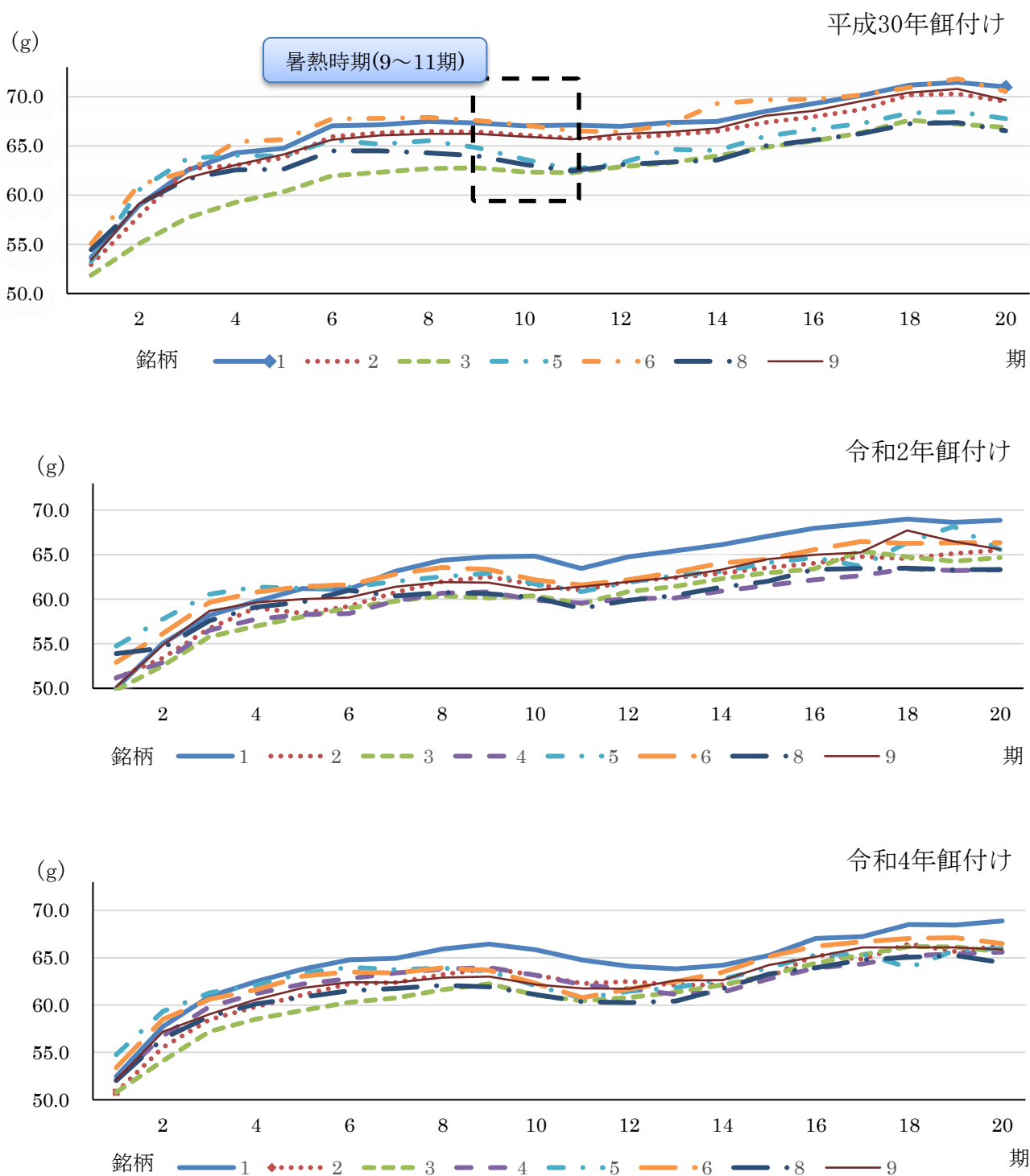


図5 餌付け年ごとの平均卵重の推移

※白玉卵産出鶏：銘柄1～4、赤玉卵産出鶏5～7、
ピンク玉卵産出鶏：銘柄8、9

エ 産卵日量

餌付け年ごとの1羽当たりの産卵日量の推移を図6に示した。

長い産卵持続性を維持していた白玉卵産出鶏である「銘柄1」では、全期間平均で55g以上の高い結果となった。

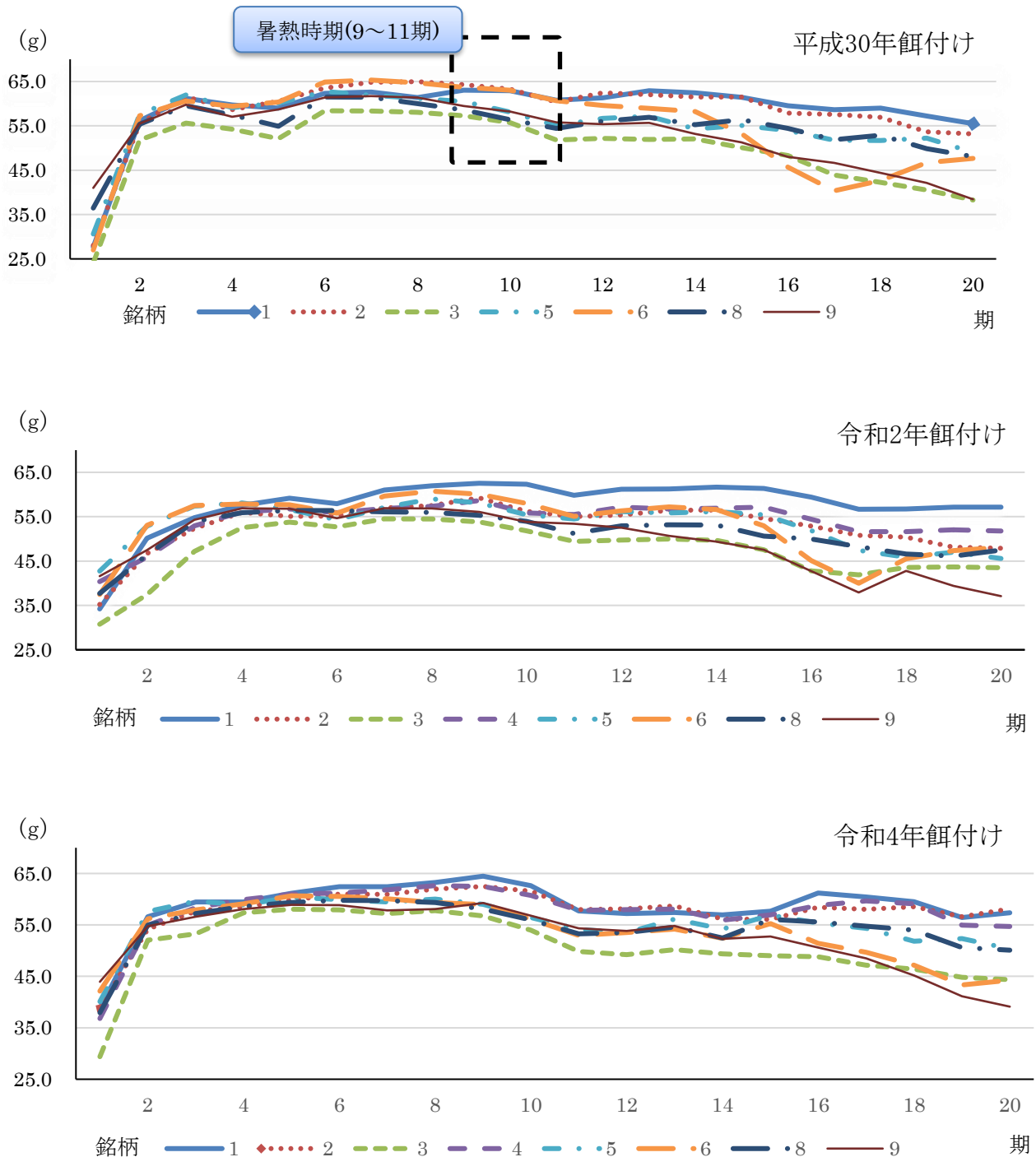


図6 餌付け年ごとの産卵日量の推移

※白玉卵産出鶏：銘柄1～4、赤玉卵産出鶏5～7、
ピンク玉卵産出鶏：銘柄8、9

オ 飼料摂取量および飼料要求率

餌付け年ごとの1日1羽当たりの飼料摂取量および飼料要求率の推移をそれぞれ図7および図8に示した。

飼料摂取量では、すべての年で赤玉卵産出鶏である「銘柄5」または「銘柄6」が最も高い結果となった。平成30年から令和4年までの餌付け年で比較すると、全銘柄において、横這い又は減少傾向であった。飼料要求率では、飼料摂取量同様、平成30年から令和4年までの餌付け年で比較すると、全銘柄において、横這いまたは減少傾向であった。また、全銘柄で20期全期を通して見ると、13期以降において増加に転じた。

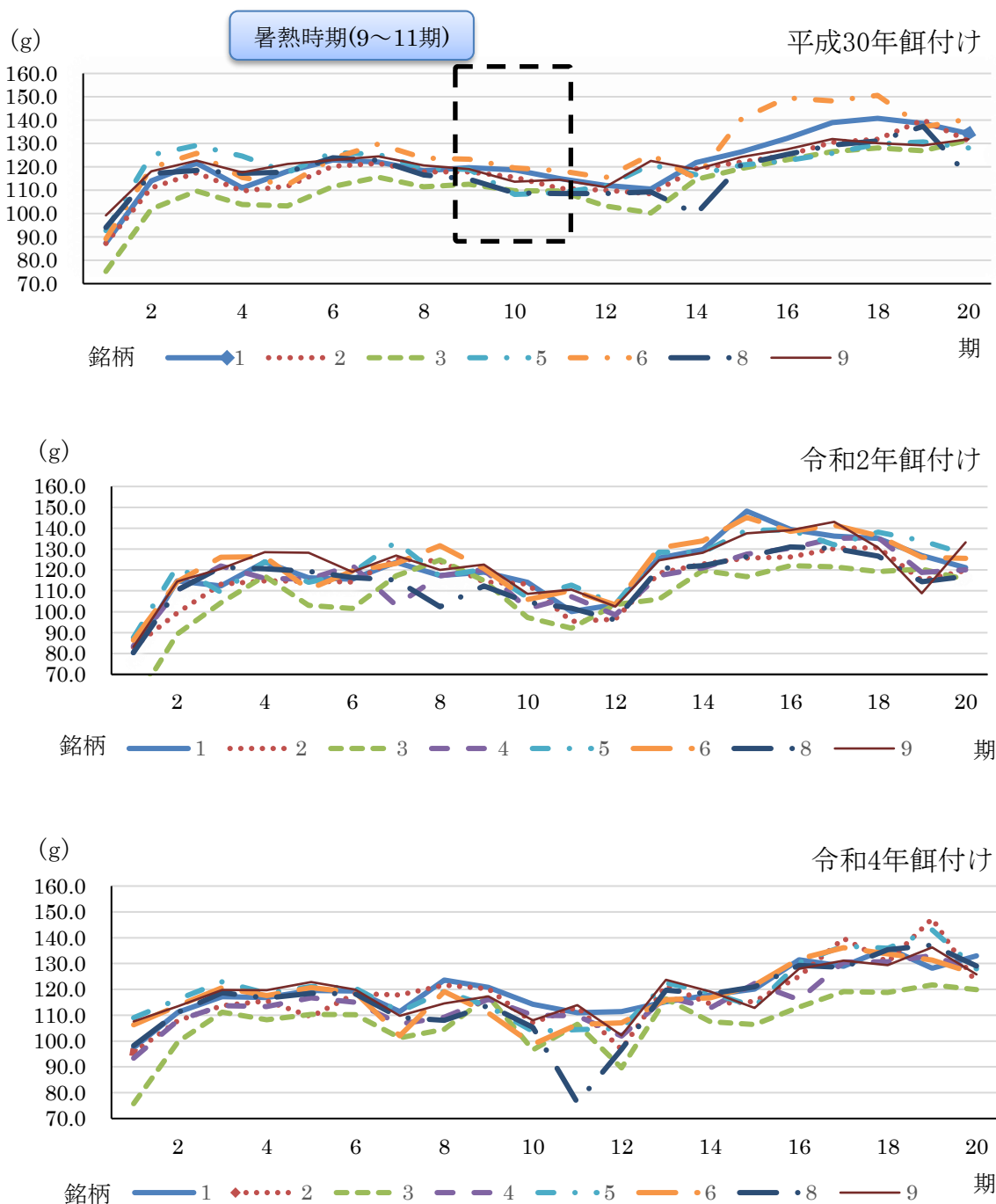


図7 餌付け年ごとの飼料摂取量の推移

※白玉卵産出鶏：銘柄1～4、赤玉卵産出鶏：銘柄5～7、
ピンク玉卵産出鶏：銘柄8、9

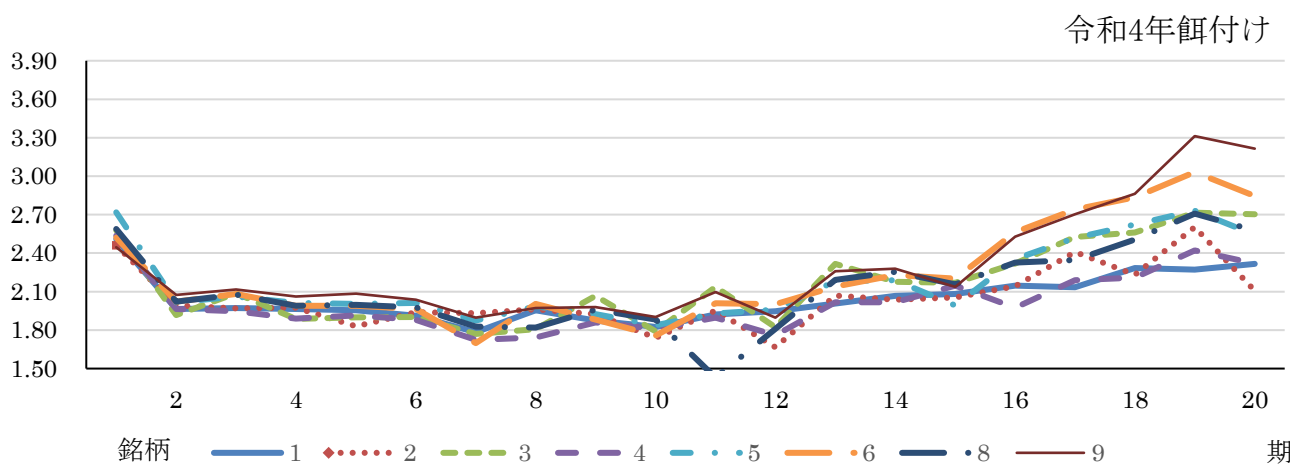
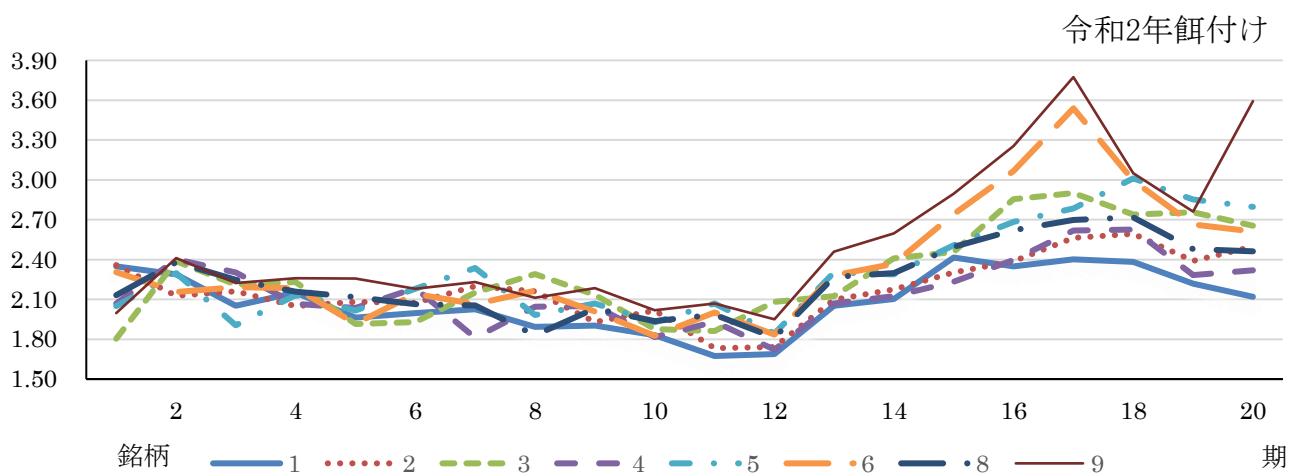
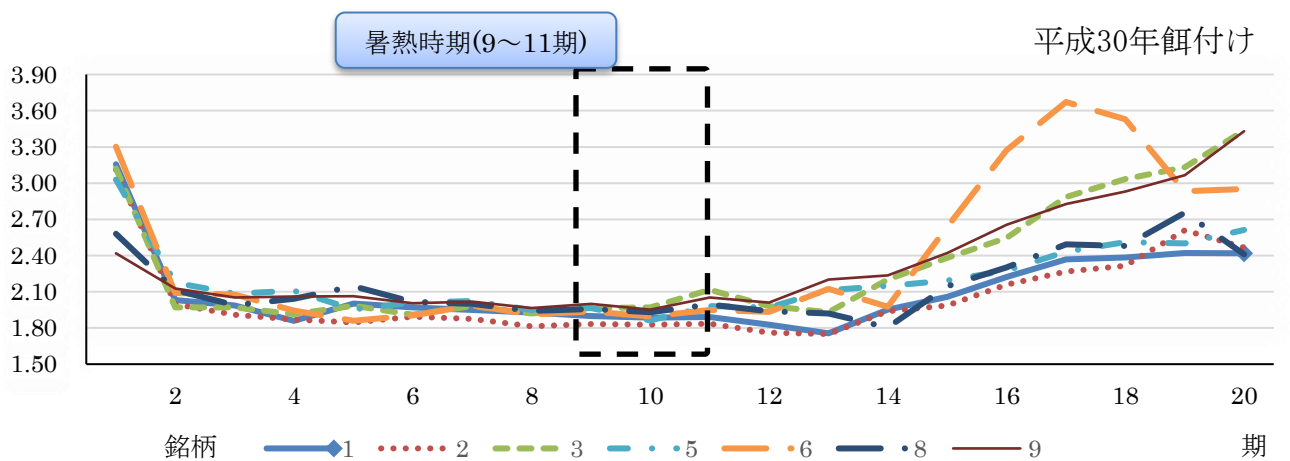


図8 餌付け年ごとの飼料要求率の推移

※白玉卵産出鶏：銘柄 1～4、赤玉卵産出鶏 5～7、
ピンク玉卵産出鶏：銘柄 8、9

② 卵質検査成績

1) HU

餌付け年ごとの HU の推移を図 9 に示した。

日齢の進行に伴い、HU の減少が見られた。各銘柄では、餌付け年による大きな変化はなく、横這いで推移していた。全期を通して、赤玉卵産出鶏がやや高い値を維持していた。

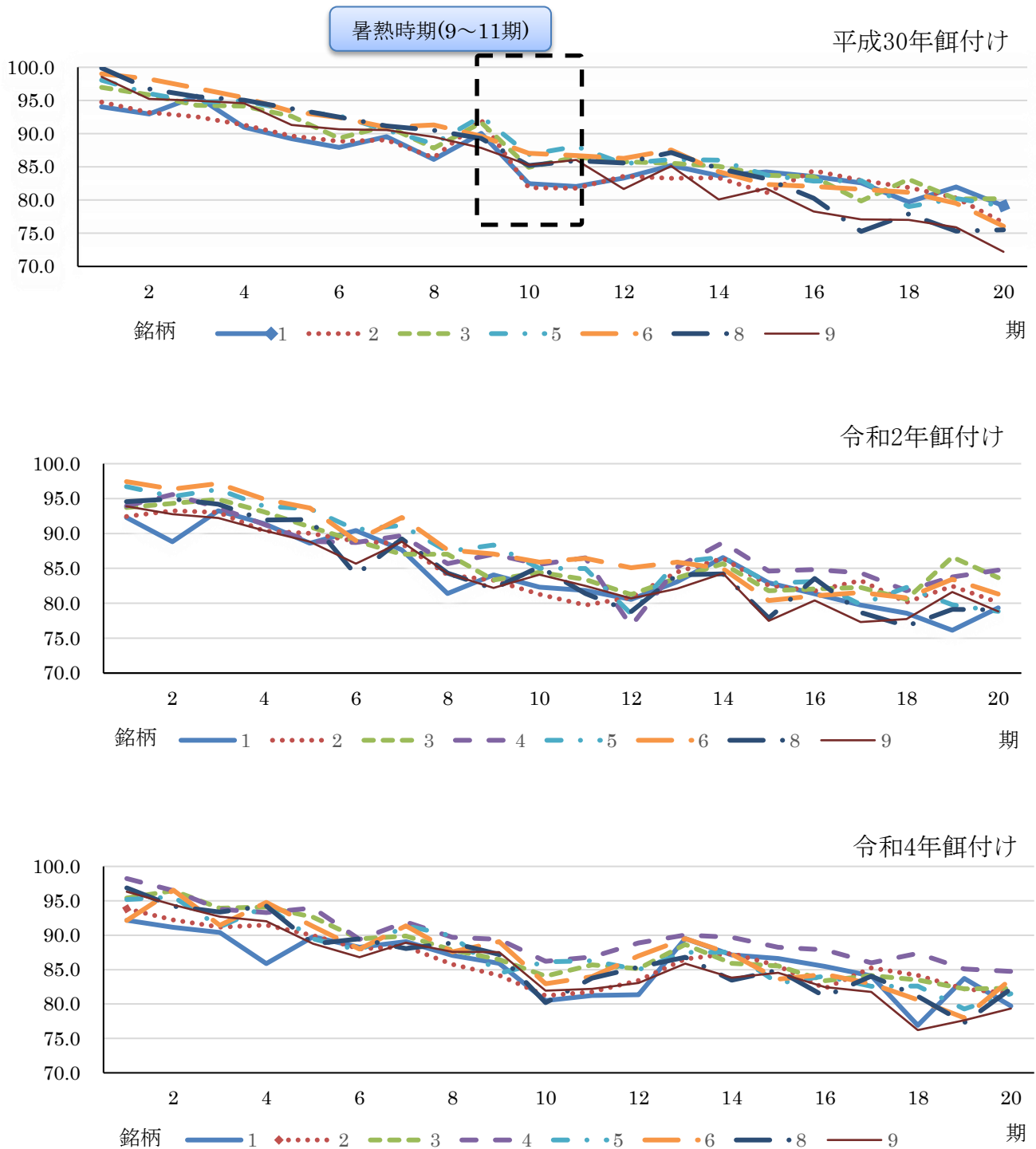


図 9 餌付け年ごとの HU の推移

※白玉卵産出鶏：銘柄 1～4、赤玉卵産出鶏 5～7、
ピンク玉卵産出鶏：銘柄 8、9

2) 卵殻強度

餌付け年ごとの卵殻強度の推移を図 10 に示した。

HU と同様に、日齢の進行に伴い減少が見られた。「銘柄 1」、「銘柄 2」および「銘柄 4」といった白玉卵産出鶏では、1 期から 10 期までの前半の平均成績が $5.00\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上で、全期間の平均においても $4.00\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上を示していた。

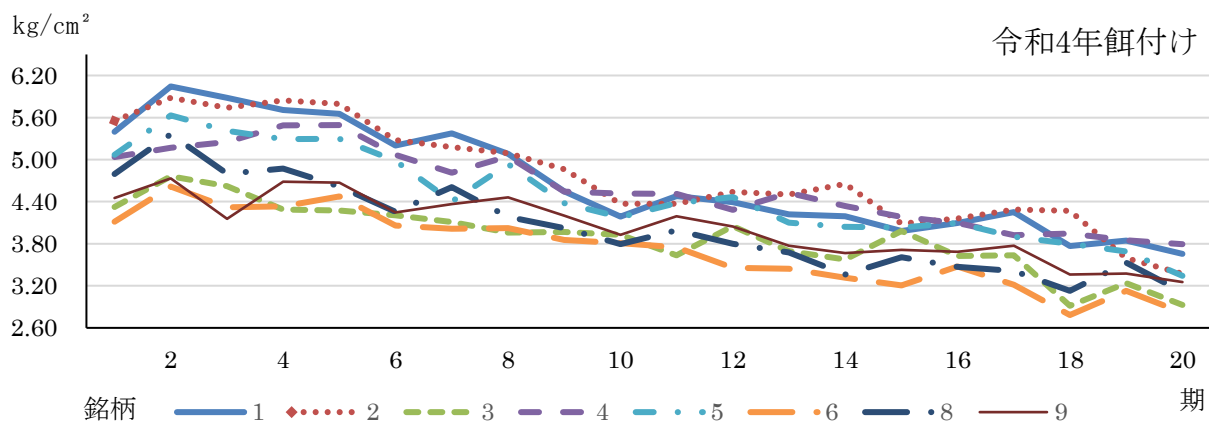
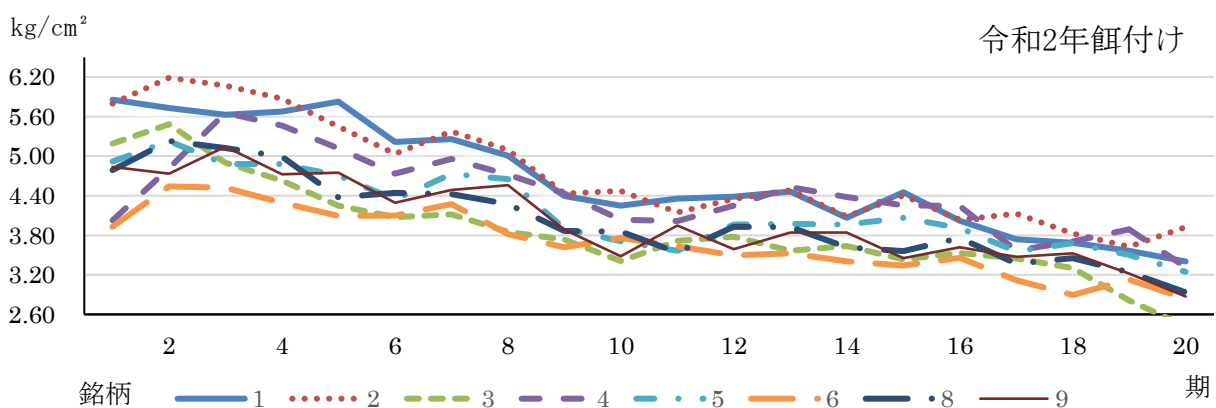
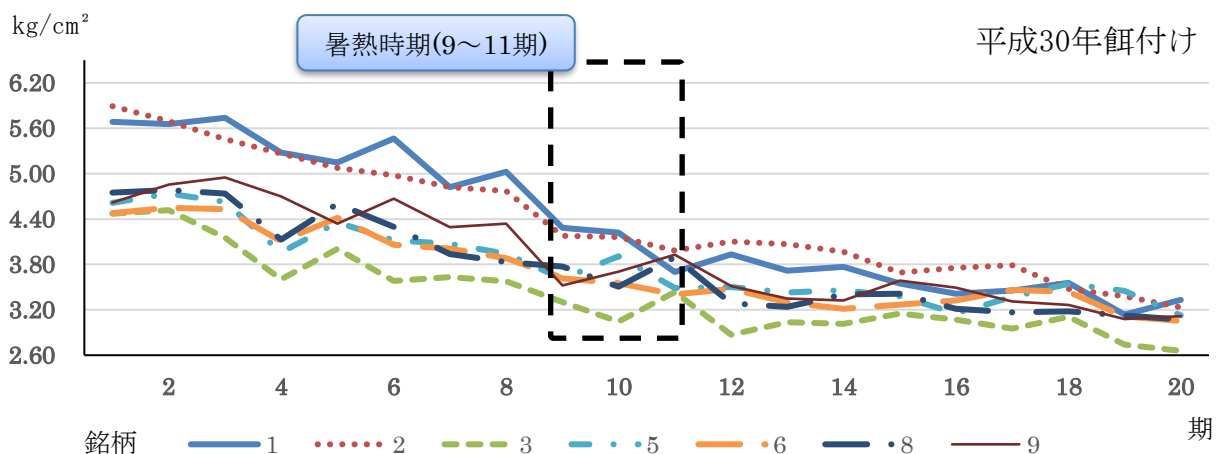


図 10 餌付け年ごとの卵殻強度の推移

3) 卵殻厚

餌付け年ごとの卵殻厚の推移を図 11 に示した。加齢や暑さに伴い、わずかに低下が見られたが、銘柄による特徴は見られなかった。

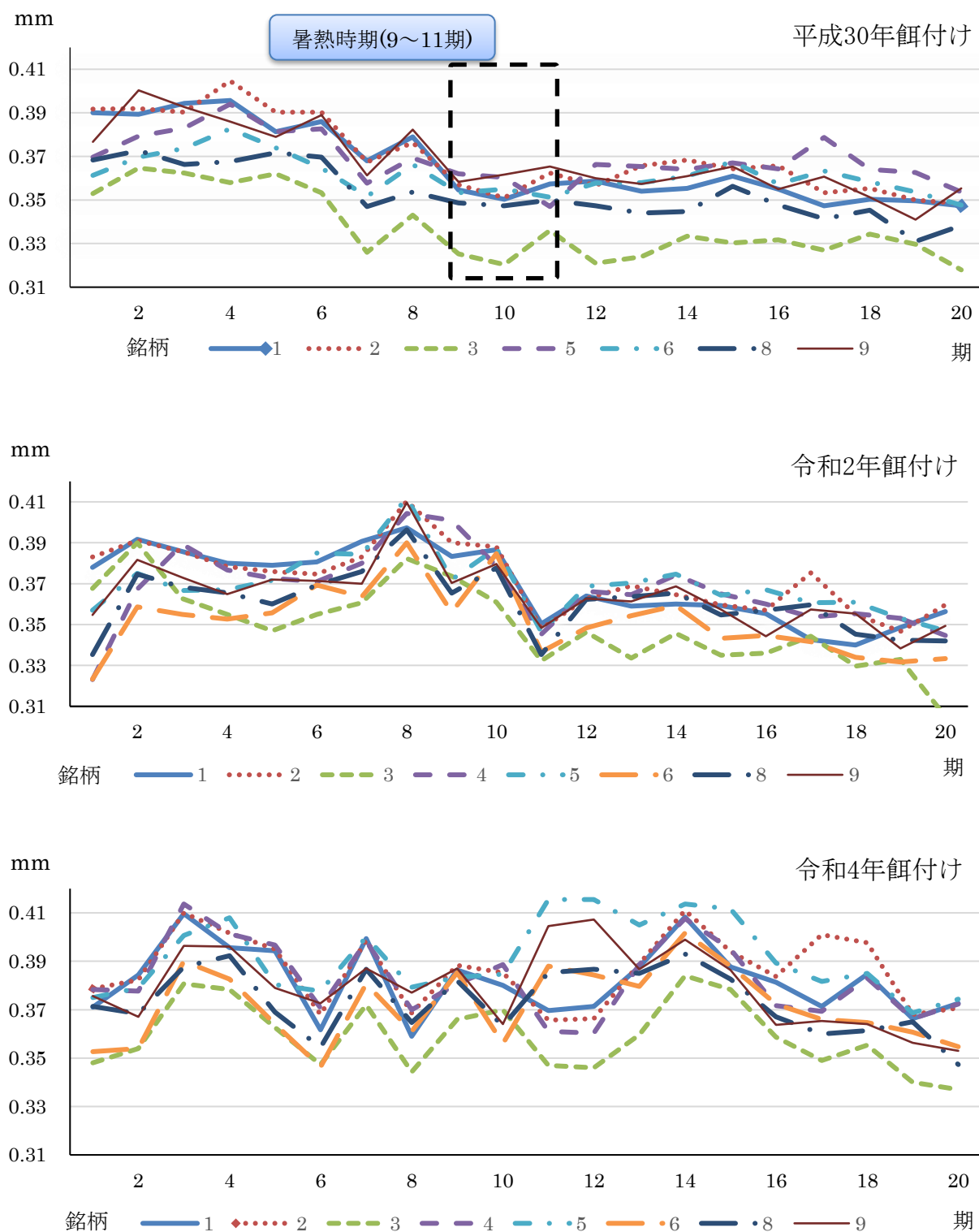


図 11 餌付け年ごとの卵殻厚の推移

※白玉卵産出鶏：銘柄 1～4、赤玉卵産出鶏 5～7、
ピンク玉卵産出鶏：銘柄 8、9

③ 規格別鶏卵生産割合

餌付け年ごとの全期間における各銘柄の規格別鶏卵生産割合（個数割合）を図 12 に示した。

銘柄ごとの規格別生産割合では、令和 2 年および 4 年餌付けにおいて「銘柄 1」を除いた銘柄で M の割合が最も多かった。「銘柄 1」は、すべての餌付け年で L の割合が最も多かった。平成 30 年のみの餌付けであった「銘柄 7」では、L の割合が最も多かった。

平成 30 年餌付けにおける規格別で L の占める割合が最も高い銘柄は、「銘柄 3」、「銘柄 8」を除くすべてだった。

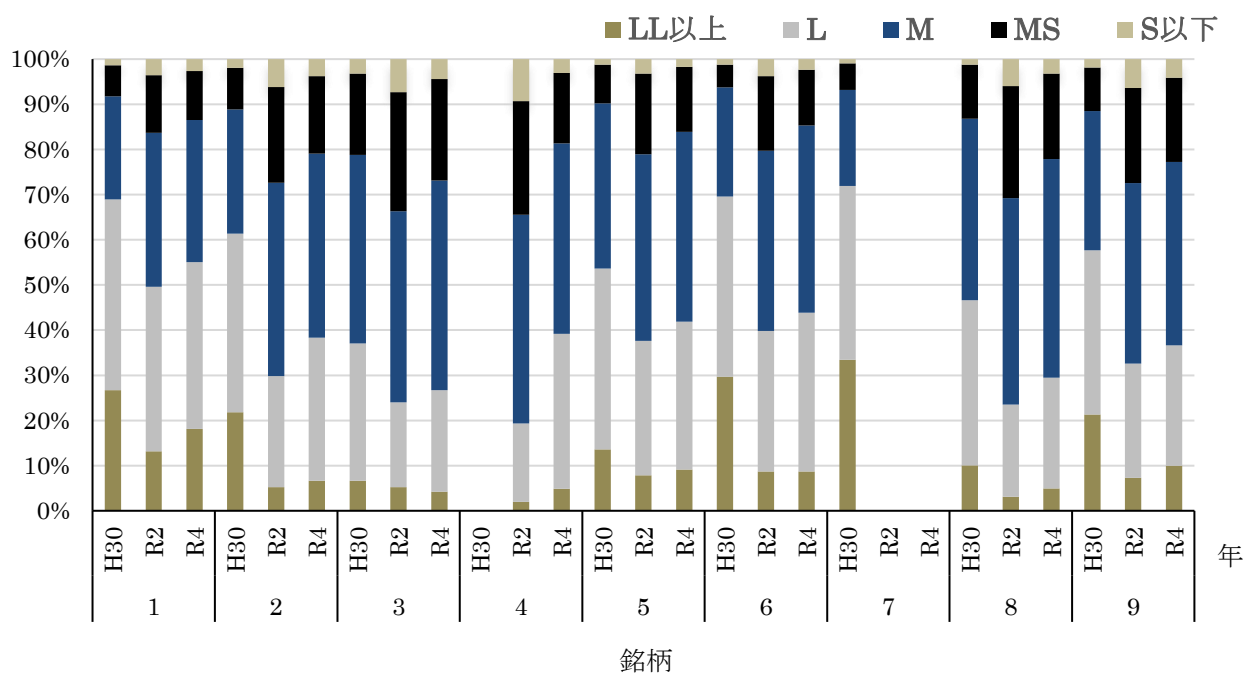


図 12 餌付け年ごとの全期間における各銘柄の規格別鶏卵生産割合（個数割合）

まとめ

本調査は、平成 30 年から令和 4 年にかけて、赤玉、白玉およびピンク玉卵産出鶏の採卵鶏の主要銘柄鶏を用い、餌付けから 700 日齢までの育成成績、産卵性能、卵質を比較した。

育成期の成績では、全銘柄で育成率が 97.1%以上と良好であった。飼料摂取量は白玉卵産出鶏で少なく、赤玉卵産出鶏で多い傾向が見られた。一部の赤玉・ピンク玉卵産出鶏では、令和 4 年餌付けで体重減少が観察されたが、白玉卵産出鶏では餌付け年による大きな変化はなかった。

成鶏期の産卵成績では、50%産卵到達時の日齢が平成 30 年で遅く、卵重が重い傾向があった。H.D 産卵率は白玉卵産出鶏の一部銘柄で特に優れ、全期間の半数以上で 90%以上を維持した。H.H 産卵個数は平成 30 年と比較し、令和 4 年餌付けで増加がみられ、特に白玉卵産出鶏では、700 日齢飼育による産卵個数が 500 個を超えた。平均卵重は年度により変動があったが、多くの銘柄で 65g に達した。産卵日量は白玉卵産出鶏の一部銘柄で 55g 以上と高い結果となった。

成鶏期の卵質検査成績では、HU と卵殻強度が加齢とともに低下したが、白玉卵産出鶏の一部銘柄では良好な強度を維持した。卵殻厚は加齢や暑さにより若干低下したが、銘柄による大きな差異は見られなかった。

規格別鶏卵生産割合では、令和 2 年および 4 年餌付けにおいて、「銘柄 1」を除いた銘柄で M の割合が最も多く、「銘柄 1」では L の割合が最も多かった。平成 30 年餌付けにおける規格別で L の占める割合が最も高い銘柄は、「銘柄 3」、「銘柄 8」を除いたすべてだった。

この調査結果から、白玉卵産出鶏の一部銘柄が長期飼育で高い産卵率を維持し、H.H 産卵個数も 500 個以上を示すなど、優れた産卵性能を示したこと。また、卵重や卵殻質においても銘柄間で差異が見られ、特定の銘柄が安定した性能を示した。これらの知見は、採卵鶏長期飼育の有効性を示唆し、各経営における銘柄選択や管理方法の改善に役立ち、経営力向上に貢献すると思われた。

銘柄ごとの規格別生産割合では、令和 2 年および 4 年餌付けにおいて「銘柄 1」を除いた銘柄で M の割合が最も多かった。「銘柄 1」は、すべての餌付け年で L の割合が最も多かった。平成 30 年のみの餌付けであった「銘柄 7」では、L の割合が最も多かった。

平成 30 年餌付けにおける規格別で L の占める割合が最も高い銘柄は、「銘柄 3」、「銘柄 8」を除くすべての銘柄であった。

採卵鶏における長期飼育に伴う 産卵後期の生産性向上に関する研究

畜産総合研究センター

養豚養鶏研究室 藤平 涼央

はじめに

近年の採卵鶏における育種改良の発展に伴い、換羽を行わなくとも高い産卵率を長期間に渡り維持することができる銘柄が産出されており、今後の養鶏農家において、飼育期間の長期化が見込まれている。

一方、産卵開始から1年を経過すると、産卵機能の老化による卵重増加や卵殻質の異常が見られ、生産性に影響を及ぼすことが知られている。これは日齢を重ねると増加する体重に加え、毎日の産卵に伴い免疫機能や肝機能等へ負担がかかるためと考えられている。

そこで本試験では、産卵後期の産卵性や卵質の改善を目的として、飼料添加剤の給与による効果について調査を行った。

試験1では、肝機能の強化やホルモンバランスを整える作用があるリゾープス麹エキス (*Rhizopus oryzae*) 粉末を配合した養鶏用混合飼料(以下、RU)を給与することによる産卵諸性能および卵質の改善効果を、試験2では、低蛋白質アミノ酸調整飼料およびタウリン添加飼料を給与することによる卵重抑制効果を調査した。

材料および方法

(1) 試験1

28日間を1期として、令和2年1月24日のプレ成鶏期である0期(113~140日齢)から調査を開始し、1期から6期(141~308日齢)までを前期、7期から13期(309~504日齢)までを中期、14期から20期(505~700日齢)までを後期とした。

プレ成鶏期、中期、後期のそれぞれの期間開始から2期間(56日間)をRU添加時期と定め、それぞれプレ成鶏期添加区、成鶏中期添加区、成鶏後期添加区とし、全期間添加区、並びにRU無添加の対照区を加えた計5区を試験区に設定した。

1区8反復、1反復当たり13羽とし、白玉卵産出鶏ジュリアを520羽供試し、対照区には市販飼料(CP17%、CP16%)を、RUを添加した4区には、市販飼料にRU(牛越生理学研究所)を0.1%添加した飼料を給与した。

また、RU添加の有無による肝臓の状態を調査するため、産卵成績用とは別群のジュリアを80羽配置し、1期開始前(プレ成鶏期添加区と対照区各10羽)、8期終了時(成鶏中期添加区と対照区各10羽)、15期終了時(成鶏後期添加区と対照区各10羽)および20期終了時(全期間添加区と対照区各10羽)に肝臓を採取した。

(2) 試験2

試験1と同様に28日間を1期として、産卵後期にあたる令和3年2月19日(14期目)から試験を開始した。試験区は低蛋白質アミノ酸調整飼料区(以下、アミノ酸調整区)、

卵重調整資材給与区（以下タウリン添加区）および対照区の3区を設定した。

1区5反復、1反復あたり13羽とし、白玉卵産出鶏ジュリア195羽を供試し、対照区には市販飼料(CP16%)を、アミノ酸調整区はCP14.5%に飼料設計シリジンとメチオニンを充足させた飼料を、タウリン添加区には市販飼料にタウリンを0.5%添加した飼料を給与した。

(3) 試験期間

試験1：令和2年1月24日～令和3年9月2日

試験2：令和3年2月19日～令和3年9月3日

(4) 調査項目

産卵成績：生存率、産卵率、平均卵重、産卵日量、飼料摂取量、飼料要求率

卵質成績：卵重、卵殻強度、卵殻厚、卵殻率、卵形係数、体重

※試験1のみ調査：血中カルシウム濃度、肝臓(色、重量、水分、脂肪含量)

※試験2のみ調査：ハウユニット(HU)

結果

(1) 試験1

- ① RUの添加による産卵成績および卵質成績への影響は見られなかった。(表1～4)
- ② 生存率は、全期間においても、後期のみの比較でも、成鶏中期添加区と成鶏後期添加区が対照区より有意に高かった。(表1、2)
- ③ 体重は、500日齢では、対照区と比較して全添加区、成鶏後期添加区において有意に高い値を示したが、600日齢、700日齢では差が認められなかった。(表5)
- ④ 血中カルシウム濃度は、15期では、全期間添加区が最も高い値であったが、20期においては他の4区より有意に低い値となった。(表6)
- ⑤ 成鶏後期添加区の肝臓色L値は添加区が有意に高く、a値は有意に低い値を示し、肝臓の脂肪含量は添加区が有意に高い値を示した。(表9)
- ⑥ 全期間添加区の肝臓色L値および肝臓重量は、対照区と比較して、添加区が有意に低い値を示した。(表10)

表1 産卵成績（全期）

区	生存率 (%)	産卵率 (H.D) (%)	産卵率 (H.H) (%)	平均卵重 (g/羽)	産卵日量 (g/羽)	飼料摂取量 (g/羽/日)	飼料要求率
対照区	95.4±2.3 ^b	87.5±2.8	84.1±4.0	62.2±1.0	54.5±2.0	111.0±3.1	2.06±0.08
プレ成鶏期添加区	97.3±3.0	86.8±2.6	84.5±2.1	62.4±1.0	54.1±1.8	108.1±3.3	2.02±0.03
成鶏中期添加区	98.2±2.6 ^a	87.5±1.2	86.0±2.3	62.5±1.1	54.8±1.4	110.3±3.2	2.03±0.04
成鶏後期添加区	98.4±2.8 ^a	88.1±1.6	86.9±3.1	62.7±0.9	55.4±1.4	111.4±3.3	2.03±0.06
全期間添加区	95.6±6.1	87.2±2.3	83.8±5.0	62.7±0.8	54.7±2.1	111.1±2.9	2.05±0.06

注) 平均値±標準偏差

異符号間に有意差あり (a, b: $p < 0.05$)

表 2 産卵成績（後期）

区	生存率 (%)	産卵率 (H.D) (%)	産卵率 (H.H) (%)	平均卵重 (g/羽)	産卵日量 (g/羽)	飼料摂取量 (g/羽/日)	飼料要求率
対照区	92.2±3.5 ^b	87.9±5.1	82.4±6.4	65.5±1.0	57.6±3.5	116.4±4.0	2.03±0.16
プレ成鶏期添加区	95.5±4.8	85.8±5.0	82.0±5.4	65.6±1.1	56.3±3.3	108.2±4.8	1.93±0.06
成鶏中期添加区	96.8±4.4 ^a	88.2±3.5	85.5±3.3	65.9±1.5	58.1±2.3	113.2±4.7	1.95±0.09
成鶏後期添加区	97.3±4.6 ^a	88.3±2.1	86.1±4.7	66.2±1.1	58.4±1.7	114.4±5.0	1.97±0.10
全期間添加区	92.4±11.3	86.2±4.4	80.7±8.3	66.4±1.3	57.2±3.8	112.1±4.5	1.97±0.11

注) 平均値±標準偏差

異符号間に有意差あり (a, b: $p < 0.05$)

表 3 卵質成績（全期）

区	卵重 (g)	卵殻強度 (kg/cm ²)	卵殻厚 (mm)	卵殻率 (%)	卵形係数
対照区	62.9±1.4	4.55±0.16	0.369±0.005	9.8±0.2	77.2±1.2
プレ成鶏期添加区	63.1±1.6	4.57±0.17	0.367±0.006	9.7±0.2	76.8±0.2
成鶏中期添加区	63.2±1.7	4.44±0.17	0.365±0.006	9.7±0.2	76.9±0.5
成鶏後期添加区	63.2±1.7	4.43±0.20	0.365±0.007	9.7±0.2	76.6±0.2
全期間添加区	63.6±2.2	4.50±0.17	0.368±0.006	9.8±0.2	77.2±0.3

注) 平均値±標準偏差

表 4 卵質成績（後期）

区	卵重 (g)	卵殻強度 (kg/cm ²)	卵殻厚 (mm)	卵殻率 (%)	卵形係数
対照区	67.1±1.5	3.68±0.39	0.363±0.018	9.3±0.5	75.9±2.7
プレ成鶏期添加区	67.5±1.4	3.73±0.27	0.359±0.018	9.2±0.4	74.7±0.6
成鶏中期添加区	67.1±1.7	3.65±0.24	0.359±0.017	9.2±0.4	74.8±1.2
成鶏後期添加区	68.4±1.8	3.62±0.27	0.359±0.014	9.1±0.4	74.8±0.4
全期間添加区	68.4±2.1	3.78±0.18	0.363±0.016	9.3±0.3	75.0±0.7

注) 平均値±標準偏差

表 5 体重の推移(g)

区	500日齢	600日齢	700日齢
対照区	1631.7 ± 66.6 ^{Bb}	1796.8±70.3	1775.6±59.7
プレ成鶏期添加区	1677.7 ± 39.1	1842.2±36.9	1811.7±68.0
成鶏中期添加区	1651.4 ± 43.6	1812.1±55.9	1783.6±65.6
成鶏後期添加区	1691.9 ± 70.3 ^a	1848.5±71.9	1821.4±110.3
全期間添加区	1709.2 ± 50.7 ^A	1841.3±41.6	1760.2±32.7

注) 平均値±標準偏差

異符号間に有意差あり (A, B: $p < 0.01$ a, b: $p < 0.05$)

表 6 血中カルシウム濃度 (mg/dl)

区	15期終了時	20期終了時
対照区	24.0 ± 3.4	22.6 ± 3.3 ^A
プレ成鶏期添加区	25.0 ± 2.3	23.7 ± 2.9 ^A
成鶏中期添加区	22.8 ± 2.6	22.9 ± 5.3 ^A
成鶏後期添加区	22.4 ± 2.8 ^b	22.0 ± 3.6 ^A
全期間添加区	25.5 ± 1.8 ^a	15.5 ± 2.9 ^B

注) 平均値 ± 標準偏差

異符号間に有意差あり (A, B: $p < 0.01$ a, b: $p < 0.05$)

表 7 肝臓の色、重量、水分および脂肪含量 (プレ成鶏期添加区)

区	色			重量 (g)	水分 (%)	脂肪含量 (%)
	L	a	b			
対照区	40 ± 4.3	23.8 ± 1.5 ^A	17.1 ± 4.2	54.2 ± 7.3 ^a	66.1 ± 3.2	12.5 ± 4.5
プレ成鶏期添加区	38 ± 5.4	21.7 ± 1.7 ^B	14.8 ± 3.6	45.6 ± 3.5 ^b	69.5 ± 1.8	9.2 ± 2.1

注) 平均値 ± 標準偏差

異符号間に有意差あり (A, B: $p < 0.01$ a, b: $p < 0.05$)

表 8 肝臓の色、重量、水分および脂肪含量 (成鶏中期添加区)

区	色			重量 (g)	水分 (%)	脂肪含量 (%)
	L	a	b			
対照区	36.6 ± 7.4	18.8 ± 3	13.0 ± 4.9	43.4 ± 13.3	68.7 ± 5.5	7.0 ± 5.9
成鶏中期添加区	33.8 ± 3.2	20.3 ± 1.6	11.4 ± 2.6	42.3 ± 4.6	69.7 ± 4.7	9.5 ± 4.2

注) 平均値 ± 標準偏差

表 9 肝臓の色、重量、水分及び脂肪含量 (成鶏後期添加区)

区	色			重量 (g)	水分 (%)	脂肪含量 (%)
	L	a	b			
対照区	46.3 ± 4.5 ^b	16.2 ± 1.4 ^a	29.7 ± 6.2	37.6 ± 4.8	67.4 ± 4.0	9.1 ± 5.0 ^B
成鶏後期添加区	50.4 ± 3.5 ^a	14.5 ± 1.0 ^b	34.2 ± 5.2	43.3 ± 7.6	65.0 ± 4.8	14.7 ± 5.4 ^A

注) 平均値 ± 標準偏差

異符号間に有意差あり (A, B: $p < 0.01$ a, b: $p < 0.05$)

表 10 肝臓の色、重量、水分および脂肪含量 (全期間添加区)

区	色			重量 (g)	水分 (%)	脂肪含量 (%)
	L	a	b			
対照区	53.2 ± 3.7 ^A	14.4 ± 1.5	31.6 ± 6.1	60.4 ± 12.5 ^A	60.1 ± 6.4	22.8 ± 9.0
全期間添加区	47.1 ± 4.8 ^B	15.8 ± 1.4	25.9 ± 5.7	44.3 ± 11.7 ^B	64.1 ± 5.6	16.5 ± 7.1

注) 平均値 ± 標準偏差

異符号間に有意差あり (A, B: $p < 0.01$ a, b: $p < 0.05$)

(2) 試験 2

- ① 全期間の平均飼料摂取量は、対照区と比較して、アミノ酸調整区およびタウリン添加区が有意に高い値を示した。(表 11)
- ② 全期間の平均飼料要求率は、対照区と比較して、アミノ酸調整区およびタウリン添加区が有意に高い値を示した。(表 11)
- ③ 全期間の平均卵重は、対照区と比較して、タウリン添加区では有意に低い値を示した。(表 12)
- ④ 全期間の平均卵黄色は、アミノ酸調整区が他の 2 区より有意に高い値を示した。(表 12)

表 11 産卵成績

区	生存率 (%)	産卵率 (H.D) (%)	産卵率 (H.H) (%)	産卵日量 (g/羽)	飼料摂取量 (g/羽/日)	飼料要求率
対照区	98.7 ± 3.8	89.1±1.3	88.2±1.4	58.2±1.8	113 ± 3.0 ^{Bb}	1.95±0.02 ^B
アミノ酸調整区	98.0 ± 1.3	89.0±1.8	87.5±1.8	58.1±1.3	119 ± 1.8 ^A	2.06±0.05 ^A
タウリン添加区	100.0 ± 0.0	88.5±2.2	88.5±4.3	56.6±1.6	117 ± 1.5 ^a	2.08±0.06 ^A

注) 平均値±標準偏差

異符号間に有意差あり (A, B: $p < 0.01$ a, b: $p < 0.05$)

表 12 卵質成績

区	卵重 (g)	H U	卵殻			卵黄		卵形係数
			強度 (kg/cm ²)	厚さ (mm)	重量 (g)	色	重量 (g)	
対照区	66.8±1.4 ^a	84.1±2.1	3.72±0.28	0.37±0.014	6.2±0.1	10.8±0.5 ^B	18.3±0.6	75.4±1.1
アミノ酸調整区	66.0±1.1	83.5±3.3	3.84±0.28	0.37±0.018	6.3±0.3	11.7±0.2 ^A	18.5±0.4	75.4±1.3
タウリン添加区	65.1±1.5 ^b	80.9±3.3	3.71±0.19	0.37±0.014	6.1±0.2	10.9±0.4 ^B	18.5±0.8	75.3±0.8

注) 平均値±標準偏差

異符号間に有意差あり (A, B: $p < 0.01$ a, b: $p < 0.05$)

表 13 体重の推移(g)

区	試験開始	600日齢	700日齢
対照区	1705.4	1777.2±20.4	1719.7±30.3
アミノ酸調整区	1705.4	1784.4±30.5	1733.5±43.3
タウリン添加区	1705.4	1795.4±30.5	1755.5±46.9

注) 平均値±標準偏差

まとめ

本試験では、産卵後期の産卵性や卵質の改善を目的として、飼料添加剤の給与による効果を調査したが、試験 2 のタウリンの添加で卵重増加が抑制される傾向は見られたものの、産卵性や卵質に明らかな改善効果は認められなかった。

また、試験 1 で肝臓への脂肪蓄積を分析した結果、肝臓中脂肪含量は、プレ成鶏期添加区が対照区より有意に低い値を示したが、後期添加区では対照区が有意に高い値を示すなど一定の傾向は見られなかった。

採卵鶏の肝臓は脂肪が蓄積しやすく、産卵後期には、脂肪肝出血性症候群という突然死疾患が起きやすいことで知られている。本試験では個体差などもあり、各測定値の傾向にばらつきがみられたが、RU の添加給与により、産卵後期の肝臓の色調、重量および脂肪含量に変化が見られたことから、肝臓になんらかの影響を及ぼすことが考えられた。

肝機能の健全性は長期飼育において重要であるため、RU が産卵後期の採卵鶏に対して影響を及ぼす範囲をより明確にしていくと共に、安定した鶏卵の生産に向けた適切な添加のタイミング等を検討していくことが必要であると考えられた。

旭市内の豚繁殖・呼吸障害症候群の動態と

豚熱ワクチンの抗体保有状況

東部家畜保健衛生所
防疫課 醍醐 由香里

はじめに

千葉県は養豚が盛んで、特に当所管内にあたる県北東部は養豚密集地帯である。その地域柄、旭市では地区の養豚組合毎にオーエスキー病をはじめとする疾病対策に取り組んできた。平成 29 年には市町村の合併と豚流行性下痢の流行が重なり、養豚組合内に地域防疫部会が発足し、農場マップと緊急連絡網などが整備された。これらは、旭市全農場を網羅していたため、各地区養豚組合が統合し、養豚推進協議会成立後もそのまま引き継がれることとなった。また、この過程が各地域の枠組みを取り払って一つの協議会となる大きなきっかけとなった。養豚推進協議会成立後、かねてから議題には上がっていた、豚繁殖・呼吸障害症候群 (PRRS) 対策に地域一丸となって取り組むこととした。ちょうどこのころ、当地域が地域豚疾病緊急対策推進事業の対象に選出されたこともあり、この事業を活用した PRRS コントロールプロジェクト (APCP) を開始した。APCP は継続的な勉強・検討会の実施、進捗状況の共有、会員全戸を対象とした、ステージング検査などの PRRS 集団検診を柱に掲げている。担当獣医師がいない農場については、民間獣医師と家保が共同で担当し、採血や指導などを実施した。検査結果を持ち寄り、PRRS 撲滅推進チーム JAPAN が提供する PRRS ステージ定義に従って、生産者や獣医師などが集まり、ステージングを実施した。平成 29 年から 3 年にわたる活動により地域全体の PRRS 監視体制が強化されたが、新型コロナウイルスの流行により、活動を一時休止していた。その後、再び生産者から PRRS の被害を訴える声上がり、地域養豚生産衛生向上対策支援事業を活用して、令和 5 年度に活動を再開した。当所も民間獣医師や関係機関とともに活動を支援している。

令和 5 年度の APCP では管内の農場 56 戸が対象となった。採血は複数機関で分担して行い、これらの血液を用いて、PRRS の抗体検査及び遺伝子検査を検査機関に依頼し、管内の PRRS の浸潤状況を調査した。同時に各生産者に対し、ワクチンプログラムや飼養衛生管理方法等の聞き取り調査も行った。これらの進捗状況は勉強会等を通して定期的に共有した。当所の担当農場については、民間獣医師の指導のもとで改善指導を行い、生産者と獣医師が意見交換する場を設けた (図 1)。今回は、APCP 事業の対象農場のうち、当所が担当した 10 戸について、PRRS の動態を報告する。

PRRS コントロールプロジェクト | R5 年

PRRSをはじめとする慢性疾病による生産性への被害増加により、
地域養豚生産衛生向上対策支援事業を活用して活動再開

コミュニケーション	勉強会や検討会開催 農場への聞き取り調査、PRRS対策指導		新型コロナウイルス流行で 情報共有の機会が不足
	PRRS ステージング ELISA検査 PCR検査	対象農場 56戸 (内、当所担当10戸) 実施期間 7～9月 検体数 48頭/1戸 母豚 未経産、初産、2産、4産、6産 子豚 30日齢、45日齢、60日齢、 90日齢、120日齢、 150日齢、180日齢	
	シーケンス解析	PCR陽性検体を民間検査機関と 農研機構動物衛生研究部門に送付	

図 1 令和 5 年度 APCP の概要

また、全国的に豚熱ワクチンの接種適期の検討に苦慮している中、PRRS が豚熱生ワクチンの抗体産生を抑制するほか¹⁾、ワクチンテイク率に影響を与える可能性を示唆した報告²⁾がある。県内でも豚熱ワクチン接種適期の検討に難航しているため、APCP で検査に供した血清を用いて、豚熱ワクチンの抗体保有状況を調査し、PRRS が豚熱ワクチンの有効性に与える影響も併せて検討した。

材料および方法

(1) PRRS 浸潤状況調査

①抗体検査及び遺伝子検査

令和5年7月から9月に各農場で1回採血を実施した。採材した検体の内訳は、1戸につき母豚（未経産、初産、2産、4産、6産）、肥育豚（30日齢、45日齢、60日齢、90日齢、120日齢、150日齢、180日齢）を各4頭ずつの合計48頭（図1）。採材した血液を用いてELISA検査及びPCR検査を実施した。PCR検査は、母豚及び肥育豚のステージ毎にプール血清を作成し、陽性の場合には個別血清での判定を行った。PCR陽性の個別血清については、農研機構動物衛生研究部門（動衛研）及び民間検査機関にシーケンス解析を依頼した。

②聞き取り調査

農場での採血時に、ワクチンプログラムや母豚の更新方法、農場内の豚の動き、豚群の状態について聞き取りを行った。

③生産者への情報提供

勉強会及び検討会を定期的に行い、調査の進捗状況の報告の他、PRRS対策をテーマにした講演を行い、生産者全体の知識の底上げを図った。また、当所の担当農場については個別に農場に訪問し、民間獣医師の協力のもとで、検査結果の説明や改善指導を行った。

(2) 豚熱抗体保有状況の調査

APCPで当所が担当した農場10戸について、採材した血清を用いて豚熱のELISA検査及び中和抗体検査を実施した。なお、特定家畜伝染病防疫指針によれば、免疫付与状況確認検査はより正確な接種適齢期の検討をする場合には、ワクチン接種後90日以上を経過した個体を対象とするとの記載から、豚熱ワクチンの接種時期を30日齢と設定し、120～180日齢の肥育豚を1群として陽性率を算出した。

結果および考察

(1) PRRS 浸潤状況調査

①抗体検査及び遺伝子検査

10戸447検体についてELISA検査、遺伝子検査を実施した結果、母豚の採血をしなかったJ農場を除き、母豚では全農場でELISA陽性、PCR陰性。肥育豚は8戸でPCR陽性であった（表1）。母子感染が確認されなかったことから、採血実施時点では、母豚の免疫状態は安定していると考えられる。PCR陽性を示したステージは、主に30～90日齢に集中して

おり、離乳後早くからウイルスが動いていた。民間検査機関によるシーケンス解析の結果、7戸が野外株と判定された。

また、動衛研で PRRS ウイルスの ORF5 遺伝子領域のシーケンス解析を行った結果、旭市内の PRRS ウイルスのクラスターの内訳は、クラスターⅠが2検体、クラスターⅡが27検体、クラスターⅢが76検体、クラスターⅣが20検体、未分類が3検体となった。10検体はPCR産物の増幅が確認されず、分類できなかった。クラスターⅢに分類された株は、過去の千葉県での検体と高い類似性を示したことから、長く県内で浸潤している野外株であり、また、クラスターⅣに分類された検体は、四国地方の検体に近縁な野外株であると推察された。クラスターⅠ、Ⅱに分類された株は、国内で市販されている弱毒生ワクチンと類似していた。なお、検出されたウイルスは全て北米型であり、欧州型は検出されなかった。

②聞き取り調査

調査の結果（表2）、PRRS対策をワクチン接種に頼る農場が多く、9戸で候補豚導入時の接種、8戸で母豚への年複数回の全頭接種を行っていた。肥育豚へのワクチン接種は6戸で1回接種、1戸で2回接種を行い、接種時期は14～45日齢と農場毎にばらついていてた。また、母豚更新は外部導入が8戸と多くを占める中、隔離豚舎がある農場は4戸で、隔離豚舎がない農場では肥育舎等の一画で隔離していた。聞き取り調査時点で、豚群に死流産等の異状が起きているとの回答は無かった。

③生産者への情報提供

勉強会を3回、検討会を4回実施した。PRRS対策の基本や事例紹介の他、APCPの進捗状況を共有した。地域全体の検査結果を見せることで自農場と他農場の比較ができるようにした。農場訪問では検査結果の見方や自農場がどのような状態にあるかを説明した。改善策の実践を検討する生産者も多く、PRRS対策への意識の高まりを感じた。PRRSの他、普段の飼養管理の相談を受ける等、生産者との緊密な関係の構築にもつながった。

（2）豚熱抗体保有状況の調査

ステージ毎の豚熱抗体保有率は、J農場を除き、母豚は全農場で80%以上、肥育豚は3戸で80%を下回った（表3）。続いて、抗体保有率が低かった要因を探るために2戸の共通点

表1 PRRSのELISA及び遺伝子検査結果

農場	母豚	30日齢	45日齢	60日齢	90日齢	120日齢	150日齢	180日齢
A	+	+	+	+	+	+	+	+
B	+	+	+	+	+	+	+	+
C	+	+	+	+	+	+	+	+
D	+	+	+	+	+	+	+	+
E	+	+	+	+	+	+	+	+
F	+	+	+	+	+	+	+	+
G	+	+	+	+	+	+	+	+
H	+	+	+	+	+	+	+	+
I	+	+	+	+	+	+	+	+
J	+	+	+	+	+	+	+	+

※上段がELISA、下段が遺伝子検査結果

表2 PRRS ワクチンプログラムと母豚更新方法

農場	接種回数			接種日齢	更新方法	隔離豚舎
	候補豚	母豚	肥育豚			
A	3回	3回	2回	21日齢、40～45日齢	外部導入	有
B	2回	4回	1回	14日齢	外部導入	無
C	2回	4回	1回	21日齢	外部導入	有
D	2回	4回	1回	25日齢	外部導入	有
E	4～5回	1回		25～35日齢	外部・自家	有
F	3回	1回		21日齢	外部導入	無
G	1回	2回	1回	14日齢	自家更新	無
H	1回	4回	—	—	外部・自家	無
I	2回	—	—	—	外部導入	無
J	—	—	—	—	更新無し※	無

※廃業が近いため、母豚の更新はしていない

を洗い出した。J 農場は、120 日齢の豚群の採材をしていないことから、検討から除外した。

まず、B 農場は繁殖と肥育の 2 農場に分かれており、肥育農場は周囲に養豚場が密集した地域にある。隔離豚舎はなく、外部導入した候補豚は種豚舎の一区画で飼養している。PRRS ワクチンは母豚と肥育豚に接種し、豚熱ワクチンの接種時期は 30～50 日齢で、離乳後事故率は 5～10%と良好な成績であった。PRRS ウイルスは 45、60、180 日齢で確認され、60 日齢のウイルスはワクチン株であった（図 2）。

次に、D 農場は一貫農場だが、道を挟んで、繁殖と肥育の 2 つのエリアに分かれる。外部導入した候補豚は隔離豚舎で飼養する。PRRS ワクチンは母子ともに接種し、豚熱ワクチンの接種時期は 35 日齢で、離乳後事故率は 5%以下と優良な農場である。PRRS ウイルスは 60、90 日齢で確認され、どちらもワクチン株であった（図 3）。

検討を行った 2 戸では、飼養規模や豚の管理方法等は様々であったが、共通点として、肥育豚への PRRS 生ワクチン接種がされており、豚熱ワクチン接種時期の前後で PRRS ワクチン株が確認された。このことから、PRRS 生ワクチンが豚熱抗体保有率に影響を与えている可能性が示唆されたが、検査個体の豚熱ワクチン接種日が不明確だったことに加え、ワクチン接種後の子豚から追跡して PRRS 感染の有無や豚熱抗体検査を実施していなかったため、PRRS が豚熱抗体保有率に影響しているかは判断がつかなかった。

表 3 豚熱の ELISA 及び中和抗体検査結果

農場	30日齢	45日齢	60日齢	90日齢	120日齢	150日齢	180日齢	
A	50	100	0	100	100	100	100	
B	100	100	75	75	50	75	25	50%
C	100	100	100	100	100	100	100	
D	75	100	100	100	100	50	75	75%
E	75	75	75	100	100	100	100	
F	100	100	50	100	100	100	100	
G	100	50	75	100	100	100	100	
H	100	75	75	100	100	100	100	
I	0	50	75	100	100	100	100	
J	100	100	-	100	-	100	50	75%

農場ごとの要因検討 | B農場

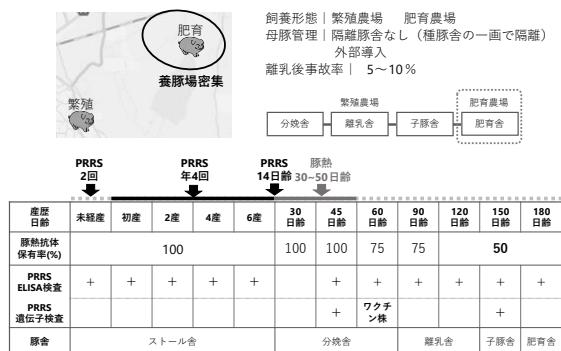


図 2 農場毎の要因検討 (B 農場)

農場ごとの要因検討 | D農場



図 3 農場毎の要因検討 (D 農場)

まとめ

PRRS の被害状況は農場によって異なるものの、地域として被害は大きく、対策が急がれる。各農場に合わせた対策を実施するには、年間を通じたモニタリング調査や病性鑑定による診断が重要と考える。しかし、県内で高病原性鳥インフルエンザが発生すれば家畜保健衛生所が冬季にモニタリング調査を行うのは困難であり、生産者にとっても家畜保健衛生所への病性鑑定依頼はハードルが高く、実施数は少ないのが現状である。解決策の一つとして、民間の獣医師や検査機関との協力が不可欠で、今回のような支援事業の継続が望

まれる。

豚熱の抗体保有状況調査では、抗体保有率の低い農場で PRRS ワクチンの関与が疑われたが、判断には至らなかった。今後は、調査個体毎のワクチン接種履歴を含めた詳細なデータの収集に努めていく。

引き続き、生産者や民間機関と連携して PRRS 対策の指導に取り組むとともに、PRRS が豚熱ワクチンの有効性に与える影響の検討も重ねたい。

参考文献

- 1) 木田萌子ら：PRRS 生ワクチンの豚熱生ワクチンの有効性に及ぼす影響の検討、日本獣医学会学術集会講演要旨集(2023)
- 2) 永井泰子：令和 2 年度全国家畜保健衛生業績抄録、59(2021)

日本版アニマルウェルフェアに配慮した豚のストレス緩和法の検討

畜産総合研究センター

養豚養鶏研究室 井出 深

はじめに

近年、アニマルウェルフェア（以下 AW）に対する取り組みの目標を明確化する企業が増加しており、生産現場においても対応の必要性が予想される。アニマルウェルフェアに関する飼養管理指針のうち「豚の飼養管理に関する技術的な指針」（令和 5 年 7 月 26 日付け 5 畜産第 1065 号）で具体的な指針が示されているが、実際に取り組んでいる経営体は一部に限られる。また、AW に配慮した飼養管理を行うことで、ストレス軽減による良質な生産物が期待できるとされているが、生産性との関連は必ずしも明確ではない。

当研究室では、AW に配慮した飼養管理による豚の生産性への影響やストレス緩和効果について調査を行っているところであり、今回、その概要を紹介する。

材料および方法

試験 1：母豚への L-トリプトファン給与試験

（1）目的

幸せホルモンとも呼ばれ、ストレス軽減作用が期待できるセロトニン（神経伝達物質の一種）は、必須アミノ酸の L-トリプトファン（以下 Trp）を材料として、脳内で分泌される。そこで、分娩前後の母豚に Trp を給与し、ストレス軽減の効果を調査する。

（2）供試豚と試験期間および飼養方法

一代交雑種（LW）の経産豚 13 頭を用い、分娩後 21 日で離乳した。試験区分は Trp 添加区（試験区）と対照区の 2 試験区を設定し、自由飲水とした。基礎飼料として市販の授乳期用飼料（TDN77%）を用い、試験区は Trp を朝または夕方の飼料に 25g 添加して分娩予定 7 日前～離乳前日まで給与した。

（3）調査項目

① 母豚の体重・背脂肪厚

体重および背脂肪厚の測定は分娩予定 1 週間前と離乳時の 2 回実施した。背脂肪厚は超音波画像診断装置を用い、体長 1/2 部位を測定した。

② 繁殖成績

子豚は母豚一腹あたり、7～13 頭になるように里子で調整し、これを試験開始頭数とした。体重は生時および離乳時に測定し、子豚の増体量と育成率を算出した。

③ 飼料摂取量

分娩日から離乳前日までの 1 日あたりの飼料摂取量を調査した。

④ 母豚の血中コルチゾール濃度

分娩1週間前と離乳時に母豚の尾根部から採血した血清を用いて、ストレスホルモンとも呼ばれるコルチゾールの濃度を測定した。測定はコルチゾール ELISA キット（コスモ・バイオ社製）を用いて行った。

試験2：分娩前巣作り行動調査

（1） 目的

分娩ストールで巣作り欲求を満たせるよう分娩柵に麻布を設置し、ストレス軽減効果を調査する。

（2） 試験の方法

供試豚：ランドレース種の経産豚 14 頭

試験区：麻布を分娩豚房に巻き付けた試験区と対照区

調査項目：母豚の体重および背脂肪厚（分娩予定1週間前と離乳時の2回）、繁殖成績、飼料摂取量、母豚の血中コルチゾール濃度

試験3：鎮静化での子豚の去勢調査

（1） 目的

従来の外科的去勢を鎮静剤投与下で実施し、子豚の発育、ストレス軽減効果を調査する。

（2） 試験の方法

供試豚：7～14日齢の三元交雑種（LWD）の子豚（11腹）

試験区：子豚にマフロパン（鎮静剤）で鎮静化させてから去勢する試験区と対照区

調査項目：1頭当たりの去勢時間、唾液採取によるコルチゾール濃度、発育成績、出荷日数および出荷成績

試験4：子豚の切歯方法の調査

（1） 目的

切歯方法別に子豚のストレスへの影響を調査する。

（2） 試験の方法

供試豚：三元交雑種（LWD）の子豚（12腹）

試験区：ニッパによる切歯およびヤスリによる歯の研磨の試験区と切歯なしの対照区

調査項目：唾液採取によるコルチゾール濃度、発育成績、出荷日数および出荷成績

結果および考察

試験 1

(1) 母豚の体重・背脂肪厚

妊娠期から授乳期までの母豚へ Trp を添加給与したところ、母豚の体重および背脂肪厚の減少量は対照区に比べ、低い数値を示したが有意差はなかった（表 1）。

表 1 妊娠期から授乳期までの Trp 添加 母豚体重・背脂肪厚の変化

	供試頭数	母豚体重 (kg)			母豚背脂肪厚 (mm)		
		分娩前	離乳時	減少量	分娩前	離乳時	減少量
対照区	7	210.3	175.4	34.9	14.01	10.54	3.47
試験区	6	196.0	170.1	25.9	11.81	10.28	1.53

(2) 繁殖成績

繁殖成績では育成率、子豚 1 頭当たりの増体量に差はなかった（表 2）。

表 2 授乳期の母豚への Trp 添加 繁殖成績

	供試頭数	試験開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)	子豚1頭当たり				3週次一腹総体重 (kg)
					生時体重 (kg)	離乳時体重 (kg)	増体量 (kg)	DG (kg)	
対照区	7	10.0	9.7	97.1	1.64	6.92	5.28	0.25	67.44
試験区	6	10.5	10.3	98.4	1.58	6.88	5.29	0.25	70.07

(3) 飼料摂取量

飼料摂取量の平均について、有意差はないが試験区の方が高い数値を示した（表 3）。

表 3 1 日当たりの飼料摂取量

		飼料摂取量	
	供試頭数	(kg/日・頭)	
対照区	7	4.89	± 0.994
試験区	6	5.33	± 0.484

平均値±標準偏差

(4) 母豚の血中コルチゾール濃度

血中コルチゾール濃度は、試験区、対照区ともに離乳時の方が低い数値となった。各区ともに分娩舎への移動によるストレスにより、分娩前は一時的にコルチゾール濃度が増加したが、離乳時は同程度の減少量となった（表 4）。

表 4 血中コルチゾール濃度

		分娩前 (ng/ml)	離乳時 (ng/ml)
	供試頭数		
対照区	7	72.17	46.93
試験区	6	87.56	46.46

試験 2、3、4

試験中。

まとめ

Trp を分娩前後の母豚の飼料に添加し、調査した結果、給与後の離乳時では血中コルチゾール濃度は低下したが、対照区も離乳時では同程度低下したことから、Trp 給与による効果は確認できなかった。

試験 2～4 については現在試験を実施しており、本研究で、AW に配慮した飼養管理によるストレス軽減と生産性との関連について明らかにしていく。

気候変動に対応した安定的な飼料作物栽培技術の確立 (トウモロコシ単播)

畜産総合研究センター

企画環境研究室 岡庭 就祐

はじめに

近年、地球温暖化の影響により、国内の平均気温は上昇傾向を示している。特に春期 3～5 月における気象庁発表の気温の長期変化傾向は $1.48 \pm 0.26^{\circ}\text{C}/100$ 年と、それ以外の 6 月～2 月の $1.18 \pm 0.14^{\circ}\text{C}/100$ 年と比較して変化が大きい。そのため、春に播種する作物の播種時期を早期化できる可能性が考えられる。また、大型台風の頻発や襲来 of 早期化により、トウモロコシやソルガム等の長大作物の倒伏被害が県内各地でみられており、播種を早期化したことによって収穫時期も早期化できれば、長大作物においては台風等による倒伏被害の軽減が期待できる。

本県における飼料用の長大作物としては、トウモロコシが栽培の容易さやサイレージ発酵の安定性、高い栄養価等により基幹飼料作物となっている。これらのことから、トウモロコシの気候変動に対応した播種時期について検討を行うことで、収量の安定化を図り、自給飼料の安定生産に寄与する基礎的知見を得るために試験を実施したので結果について報告する。

材料および方法

(1) 栽培概要および試験区

- ①試験年度：2021 年～2023 年
- ②供試品種：トウモロコシ 2 品種 (RM123 および RM135)
- ③播種時期：3 月中旬、3 月下旬、4 月上旬、4 月中旬、4 月下旬および 5 月中旬
- ④播種方法：畦巾 65cm、株間 20cm、条播
- ⑤施肥量：牛糞堆肥 1.8t/10a、窒素 17 kg/10a および苦土石灰 50kg/10a
- ⑥試験面積：2.6m² (0.65×4.0m) 3 反復
- ⑦雑草防除：播種後にアトラジン・S メトラクロール水和剤 20ml/a 散布
6～7 葉期にトプラメゾン液剤 15ml/a 散布
- ⑧虫害防除：播種直前にダイアジノン粒剤 600g/a 散布 (2021 年は未散布)
6～7 葉期にカルタップ水和剤 20ml/a 散布

(2) 調査項目

- ①生育調査：発芽期、発芽率、雄穂開花期、絹糸抽出期、草丈等
- ②収穫調査：収穫時期、現物収量 (生茎葉および生雌穂)、乾物収量 (乾物茎葉および乾物雌穂)、稈長、着雌穂高、倒伏、折損、病虫害等
※調査項目は飼料作物系統適応性検定試験実施要領に準ずる
- ③気象観測：最高気温、最低気温、平均気温、雨量、湿度等

結果および考察

(1) 試験期間の気象観測

過去の平均と比較した平均気温は、2021 年では播種の前半で高めであり、9 月上旬が顕著に低かった（図 1）。2022 年では、播種の後半で高めであり、6 月下旬から8 月中旬も高めで推移した。2023 年は播種の前半で高く、6 月中旬以降も高い値で推移した。

過去の平均と比較した降水量は、2021 年において7 月上旬、8 月上旬および8 月中旬が極端に多く、それ以外はおおむね過去の平均と近い値であった（図 2）。2022 年は、播種の後半と7 月中旬および8 月中旬は多く、6 月中旬、6 月下旬、7 月上旬および7 月下旬は少なかった。2023 年は、過去の平均よりも少ない旬が多かったが、5 月上旬、6 月上旬および9 月上旬において顕著に多かった。

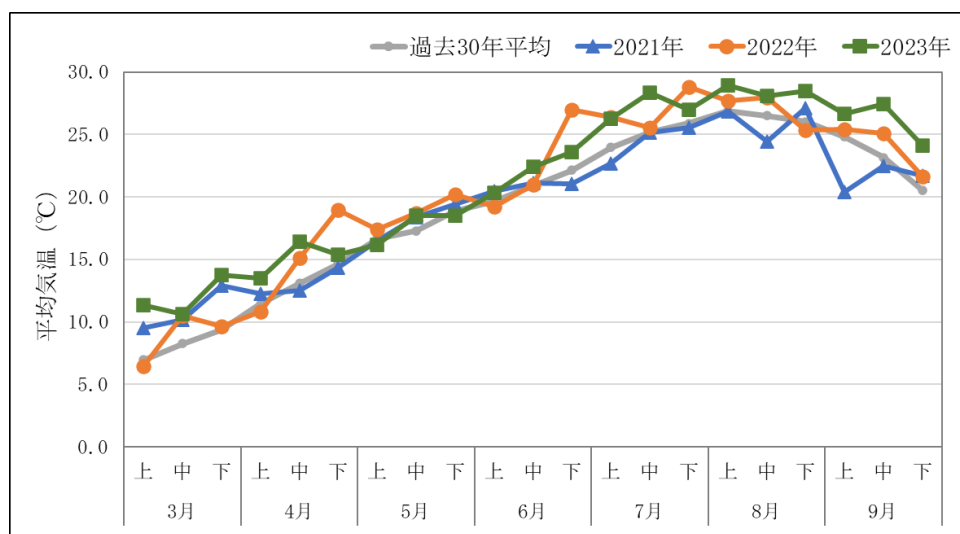


図 1. 旬別の気温の推移

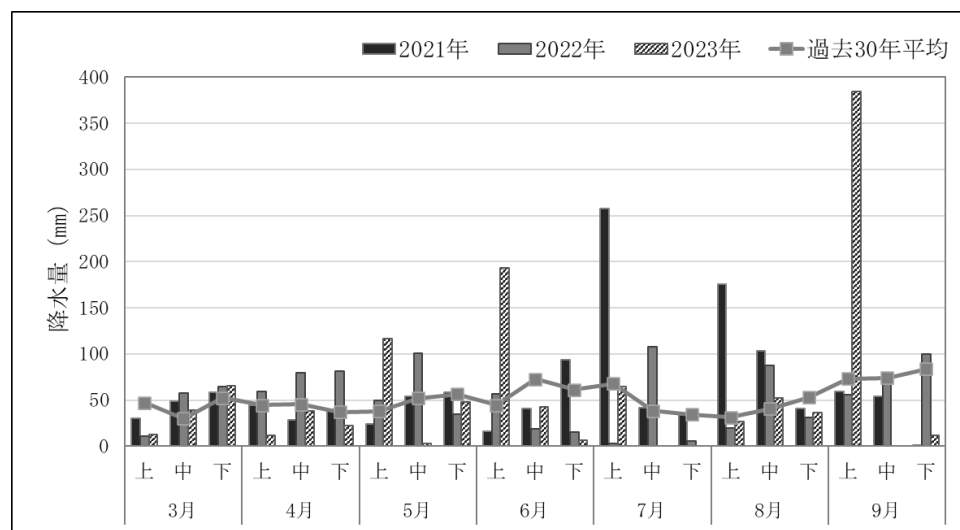


図 2. 旬別の降水量の推移

(2) 発芽率および苗立率

播種数に対して、発芽してネキリムシ等の被害にあわずに生存した割合を苗立率として初期生育を調査した（表 1）。2021 年の苗立率は 5 月中旬播種が顕著に低い値であり、これは未発芽率とネキリムシ被害率の高さの両方が要因であると考えられた。2022 年の苗立率は 3 月中旬播種が顕著に低い値であり、これは未発芽率の高さが要因であると考えられた。2023 年の苗立率には大きな差はみられず、これは未発芽率が顕著に高い播種時期がなかったことやネキリムシ被害が 2021 年よりも少なかったことが要因と考えられた。

表 1. 各相対熟度の各播種時期における未発芽率、ネキリムシ被害率および苗立率

				播種時期							
				3月中旬	3月下旬	4月上旬	4月中旬	4月下旬	5月中旬		
RM123	2021	発芽率	未発芽率	(%)	25.8	20.0	20.8	23.3	18.3	41.7	
			ネキリムシ被害率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	
			苗立率	(%)	74.2	80.0	79.2	76.7	81.7	39.2	
	2022	発芽率	未発芽率	(%)	54.2	16.7	12.5	9.2	5.8	4.2	
			ネキリムシ被害率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	
			苗立率	(%)	45.8	83.3	87.5	90.8	94.2	90.8	
	2023	発芽率	未発芽率	(%)	23.3	19.2	5.0	10.8	13.3	8.3	
			ネキリムシ被害率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	5.0	
			カラス被害率	(%)	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	
			苗立率	(%)	76.7	80.8	95.0	87.5	81.7	86.7	
	RM135	2021	発芽率	未発芽率	(%)	26.7	17.5	15.0	28.3	16.7	34.2
				ネキリムシ被害率	(%)	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	17.5
苗立率				(%)	73.3	82.5	85.0	67.5	83.3	48.3	
2022		発芽率	未発芽率	(%)	56.7	27.5	12.5	12.5	13.3	6.7	
			ネキリムシ被害率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	
			苗立率	(%)	43.3	72.5	87.5	87.5	86.7	90.0	
2023		発芽率	未発芽率	(%)	5.0	14.2	1.7	0.8	13.3	10.8	
			ネキリムシ被害率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	4.2	
			カラス被害率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			苗立率	(%)	95.0	85.8	98.3	99.2	76.7	85.0	

(3) 収穫日

RM123 における収穫日は 8 月 7 日～8 月 30 日であり、RM135 では 8 月 22 日～9 月 22 日となった。3 年間の各 RM と各播種時期における収穫日の平均値をもとに、それぞれの播種時期を基準とした収穫日の短縮日数を算出した（表 2 および 3）。例えば、RM123 において、4 月中旬播種の収穫日を基準とすると 3 月下旬播種では 6 日早くなり、RM135 においては、4 月下旬播種の収穫日を基準とすると 3 月下旬播種では 11 日早くなると考えられた。

表 2. 比較対象播種時期を基準とした
各播種時期の収穫日早期化日数 (RM123)

相対熟度	播種時期	比較対象播種時期 (基準)				
		3 月 下旬	4 月 月上旬	4 月 月中旬	4 月 月下旬	5 月 月中旬
RM123	3 月 中旬	1	4	8	11	18
	3 月 下旬		3	6	10	17
	4 月 月上旬			4	7	14
	4 月 月中旬				3	10
	4 月 月下旬					7

表 3. 比較対象播種時期を基準とした
各播種時期の収穫日早期化日数 (RM135)

相対熟度	播種時期	比較対象播種時期 (基準)				
		3 月 下旬	4 月 月上旬	4 月 月中旬	4 月 月下旬	5 月 月中旬
RM135	3 月 中旬	5	8	12	16	22
	3 月 下旬		3	6	11	16
	4 月 月上旬			4	8	14
	4 月 月中旬				4	10
	4 月 月下旬					6

(4) 収量および病虫害

乾物収量および乾物収量に苗立率を乗じた推定乾物収量を算出した (図 3~6)。乾物収量には播種時期による一定の傾向は確認されなかった。一方で、推定乾物収量については、2021 年の 5 月中旬播種および 2022 年の 3 月中旬播種において、同年の他の播種時期と比較して小さい値となり、これは苗立率の影響によると考えられた。

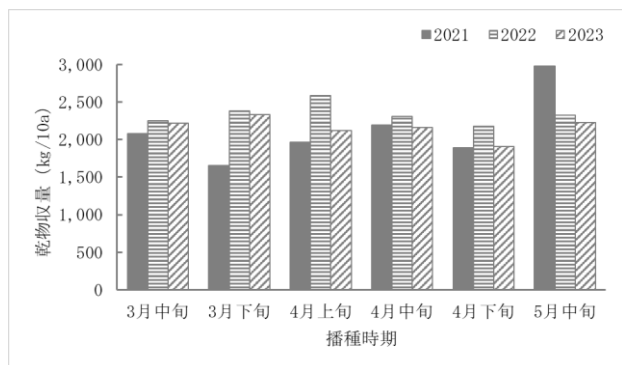


図 3. 各播種時期における乾物収量 (RM123)

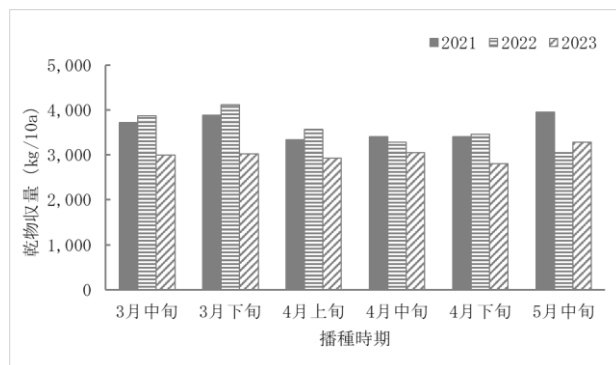


図 4. 各播種時期における乾物収量 (RM135)

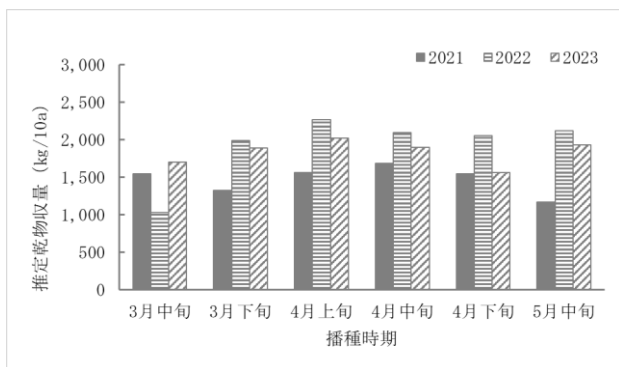


図 5. 各播種時期における推定乾物収量 (RM123)

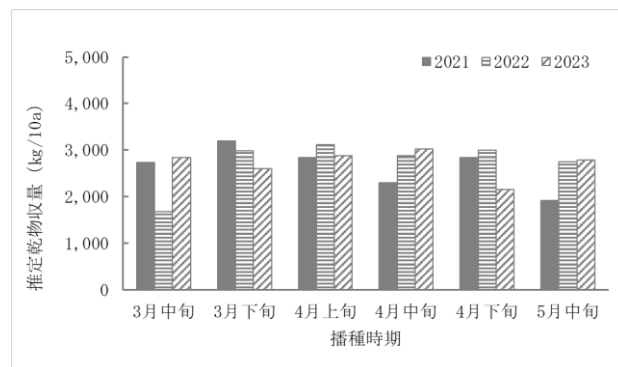


図 6. 各播種時期における推定乾物収量 (RM135)

（５）折損および倒伏

気象要因の折損については、2021 年ではほとんど確認されなかったものの、2022 年では RM123、135 とともに、2023 年では RM135 において 5 月中旬播種が最も多かった（表 4）。全体の傾向としては播種が遅くなることで増加した。

虫害要因の折損はばらつきがあるものの、3 年分の合計折損率を総合的に判断すると、播種時期が遅くなることで増加する可能性が考えられた。特に気象要因の折損は台風による被害も含まれることから、今回得られたデータだけでなく、潜在的なリスクとして播種が遅くなると被害が大きくなると推察された。なお、今回の試験期間では倒伏は確認されなかった。

表 4. 各相対熟度の各播種時期における折損および倒伏

				播種時期					
				3月中旬	3月下旬	4月上旬	4月中旬	4月下旬	5月中旬
RM123	2021	気象折損率	(%)	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0
		折損率							
		虫害折損率	(%)	16.7	13.3	13.3	5.0	8.3	16.7
		合計	(%)	16.7	16.7	13.3	5.0	8.3	16.7
	2022	倒伏率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		気象折損率	(%)	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3	11.7
		折損率							
		虫害折損率	(%)	1.7	1.7	1.7	3.3	1.7	8.3
	2023	合計	(%)	1.7	1.7	1.7	6.7	5.0	20.0
		倒伏率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		気象折損率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		折損率							
		虫害折損率	(%)	1.7	6.7	5.0	3.3	3.3	10.0
		合計	(%)	1.7	6.7	5.0	3.3	3.3	10.0
	2023	倒伏率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		気象折損率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		折損率							
		虫害折損率	(%)	15.0	3.3	6.7	31.7	28.3	21.7
RM135	2021	合計	(%)	15.0	3.3	6.7	31.7	28.3	21.7
		倒伏率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2022	気象折損率	(%)	3.3	3.3	3.3	6.7	10.0	13.3
		折損率							
		虫害折損率	(%)	3.3	1.7	8.3	8.3	3.3	10.0
		合計	(%)	6.7	5.0	11.7	15.0	13.3	23.3
	2023	倒伏率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
		気象折損率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	11.7
		折損率							
		虫害折損率	(%)	0.0	1.7	1.7	8.3	10.0	13.3
		合計	(%)	0.0	1.7	1.7	8.3	26.7	25.0
		倒伏率	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

まとめ

本試験では、気候変動による気温上昇や台風被害増大を背景とし、早期播種と従来の推奨播種期（4 月中旬～6 月中旬）との生育や収量を比較することで、早期播種の可能性について検討した。その結果、3 月下旬以降であれば従来の推奨播種時期と比較して生育や収量に遜色ないことが示され、早期播種による収穫日の早期化や、折損被害の軽減が示された。加えて、早期播種によって収穫日が早期化したことによる潜在的な台風リスクの軽減や、播種適期時期の拡大によって播種作業の分散にも寄与する可能性が期待された。

気候変動に対応した安定的な飼料作物栽培技術の確立

(トウモロコシ・ソルガム混播栽培)

畜産総合研究センター

嶺岡乳牛研究所 齋藤 孝太郎

はじめに

近年、世界的な気候変動による異常気象が問題となる中で、本県においても気温上昇は顕著であり、2011～2020年3月の平均気温は、千葉市で10.16℃、館山市で10.60℃であり、1980～1990年と比較し、それぞれ2.07℃、1.71℃上昇している。

本県の栽培体系の一つであるトウモロコシ・ソルガム混播栽培技術は、播種後の生育気温と1番草刈取り後の必要な積算温度から播種時期を4月中旬～5月上旬とし1番草刈取り時期を8月中旬までとしている。しかしながら、早春と晩秋の気温が上昇していること、播種時期や1番草刈取り時期は気温と密接な関係があることから、現状に適した栽培技術に見直す必要があると考えられる。

そこで、近年の気候変動に対応したトウモロコシ・ソルガム混播栽培技術を確立するために、試験1として播種時期を早めた際の生育への影響と、試験2として1番草刈取り時期を遅らせた場合の2番草への影響について調査したので報告する。

材料および方法

(1) 栽培概要および試験区

- ① 試験年度：2021年から2023年
- ② 供試品種：トウモロコシ (KD731、RM123)
ソルガム (ハイグレンソルゴー、早中生)
- ③ 栽培密度：トウモロコシ 7692本/10a (畝巾65cm、株間20cm、条播)
ソルガム 1.0kg/10a
- ④ 施肥量：基肥 堆肥4.0t/10a、苦土石灰 50kg/10a、化成3要素各10kg/10a
追肥 化成3要素各 5.0kg/10a
- ⑤ 試験区：5.85 m² (1.95×3.0m) 3反復
- ⑥ 雑草防除：播種後にアトラジン・Sメトラクロール水和剤20ml/a散布
- ⑦ 虫害防除：播種直前にダイアジノン粒剤600g/a散布

(2) 方法

- ① 試験1 播種時期の検討
 - a 播種時期：3月上旬、3月中旬、3月下旬、4月上旬、4月中旬、4月下旬および5月上旬
 - b 1番草刈取り時期：トウモロコシ黄熟期
 - c 2番草刈取り時期：ソルガム生育停止後

試験区は3月上旬から4月上旬とし、対照区は4月中旬から5月上旬とし生育や収量への影響について比較試験を行った。

② 試験 2 1 番草刈取り時期の検討

a 播種時期：4月下旬

b 1 番草刈取り時期：8月中旬、8月下旬、9月上旬、9月中旬、9月下旬

c 2 番草刈取り時期：ソルガム生育停止後

試験区は8月下旬から9月下旬、対照区は8月中旬とし、2 番草への影響について比較試験を行った。

(3) 調査項目

① 生育調査：発芽期、発芽良否、雄穂開花期、絹糸抽出期、草丈等

② 収穫調査：刈取り時期、現物収量（生茎葉および生雌穂）、乾物収量（乾物茎葉および乾物雌穂）、稈長、着雌穂高、倒伏、折損、病虫害等

※調査項目は飼料作物系統適応性検定試験実施要領に準ずる

③ 気象観測：最高気温、最低気温、平均気温、降雨量

結果および考察

(1) 3 年間の気象について

試験場所における気象観測データのうち、旬ごとの3 ヶ年と30 年間平均の値を、気温について図1に降水量について図2に示した。

播種時期にあたる3月上旬から3月下旬における各年の平均気温は平年と比較し高く、4月上旬から下旬においても平年以上の気温となった。また、5月上旬から8月下旬までの気温は2021年の8月中旬で平年より低くなったが、それ以外は平年並みから平年以上の気温となった。9月上旬から12月下旬にかけても同様に2021年の9月上旬および2021年と2022年の10月下旬で平年より低かったが、それ以外は平年並みか平年以上の気温であった（図1）。

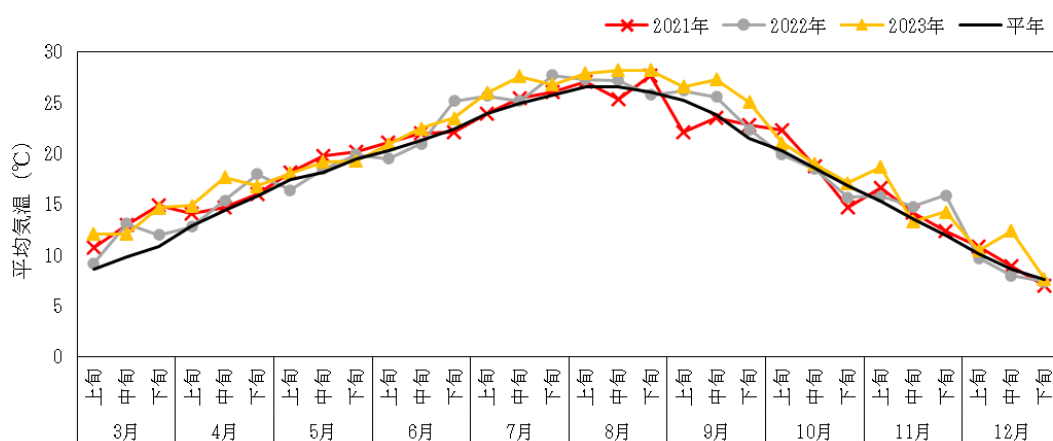


図1 旬別の平均気温の推移

2021年の降水量は、3月上旬～6月下旬は平年と同程度であったが、7月以降旬により平年の降水量を大きく上回る旬があった。2022年では播種時期や7月中旬、11月下旬の

降水量が多かった。2023 年ではおおむね平年並みの降水量であったが、6 月上旬や9 月上旬で突出して多い旬があった。

2021 年から 2023 年において梅雨時期にあたる 6 月上旬から 7 月中旬の降水量が少なく、また、毎年時期に係わらず降水量が突出して多い旬があった（図 2）。

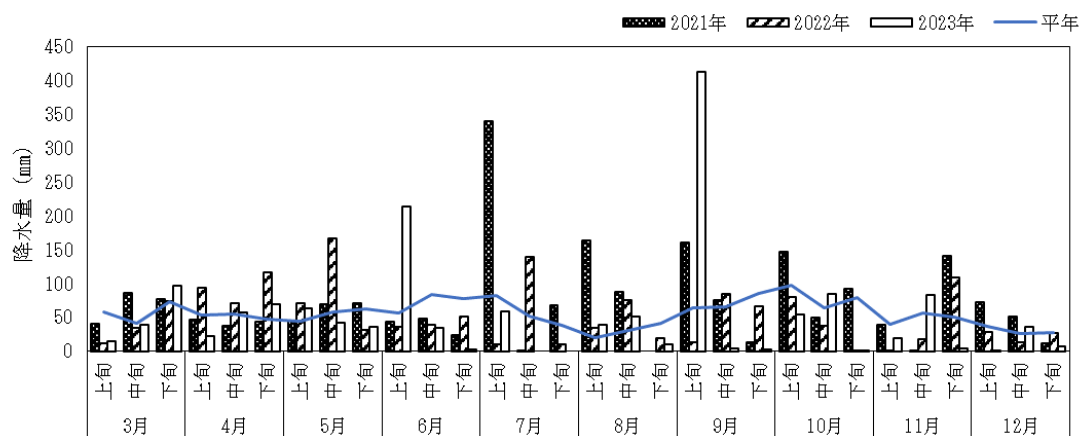


図2 旬別の降水量の推移

（2）播種時期の検討

2021 年から 2023 年における播種日から 2 番草刈取りまでの日数をまとめたところ、4 月中旬区と比較し、3 月上旬区における 1 番草刈取りまでの日数は 33 日長くなるが、1 番草刈取り時期は 8 日早くなった。また、3 月上旬～3 月下旬区は、4 月中旬区と比較し、1 番草刈取りは早くなるが、4 月上旬区の 1 番草刈取り時期は 4 月中旬区と同程度となった。なお、4 月中旬～5 月上旬区のデータは、2023 年においてトウモロコシが発芽しなかったため、2021 年と 2022 年の平均値としている（表 1）。

表1. 播種から1番草刈取までの日数及び2番草刈取日

播種時期	播種日	収穫日数	1番草 刈取日	2番草 刈取日
3月上旬	3月7日	145	7月30日（▲8日）	12月11日
3月中旬	3月16日	139	8月2日（▲6日）	12月11日
3月下旬	3月26日	130	8月3日（▲4日）	12月11日
4月上旬	4月6日	124	8月8日（+1日）	12月11日
4月中旬	4月17日	112	8月7日 基準	12月11日
4月下旬	4月24日	111	8月13日（+6日）	12月11日
5月上旬	5月5日	104	8月17日（+10日）	12月11日

※収穫日数は播種日から1番草刈取までの日数

※（）内は4月中旬区との比較

発芽良否は、発芽後に目視で発芽率が 80%を超えた良好な場合を 5、50%以下の不良の場合を 1 とし、5 段階で評価した。トウモロコシの発芽良否について、3 月下旬～4 月上旬区は 3 年間を通して良好だったが、4 月中旬～5 月上旬区は鳥害や播種後の降雨による湿害の影響で発芽不良となった（図 3）。また、ソルガムにおいても同様に 3 月下旬～4 月上旬区の発芽は良好だったが、4 月中旬～5 月上旬区は発芽不良となった（図 4）。発芽不良となった原因として、播種直後の降雨による湿害や鳥害の影響によるものと考えられる。

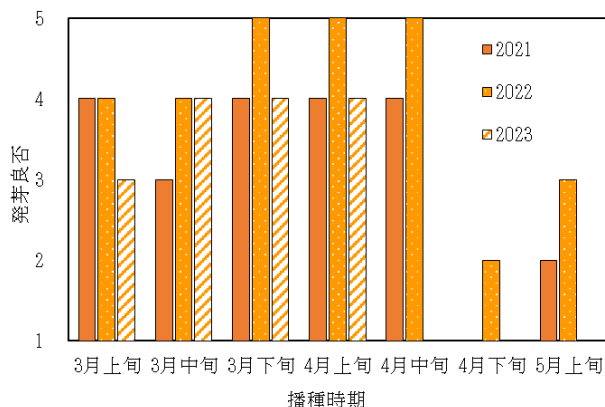


図3.トウモロコシの発芽良否

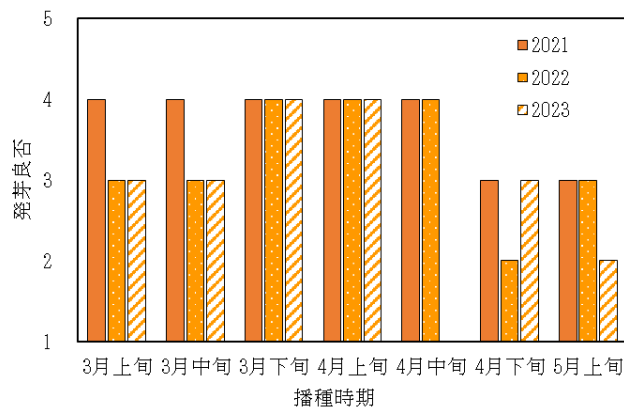


図4.ソルガム発芽良否

播種時期別における乾物収量の3年間平均について図5に示した。なお、トウモロコシの発芽がなかった区についてはデータから除外した。

播種時期別の1番草の乾物収量は4月中旬区の274.3kg/aが最も多く、播種時期が早まるにつれ乾物収量は低下した。しかしながら、2番草を含めた合計乾物収量は、播種時期を3月上旬まで早めても差はなかった。(図5)。

合計乾物収量に差がなかった理由として、播種時期を早めた結果1番草刈取り時期が早まったことで、2番草の生育期間が長くなり2番草の乾物収量が増加したためと考えられた。

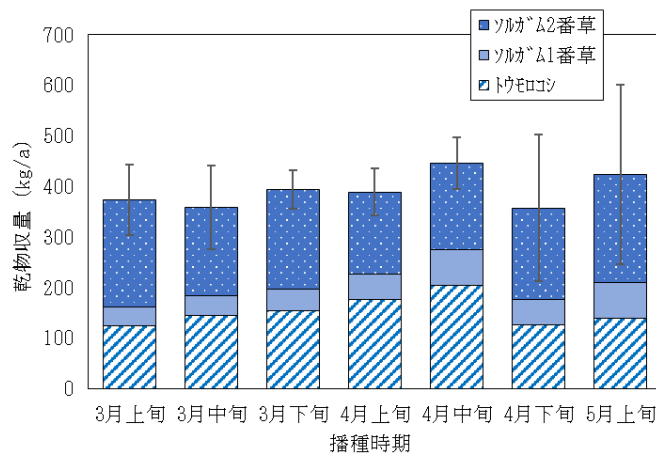


図5. 乾物収量成績 (3年間平均)

播種時期別における 2 番草の倒伏折損率は、播種時期が早いほど倒伏が多い傾向にあった。これは、播種時期を早めたことで 1 番草刈取り時期が早くなり、2 番草の生育期間が長くなることで 11 月の強風と降雨により倒伏したと考えられた (図 6)。なお、1 番草における倒伏率は、トウモロコシは 0%、ソルガムでは、2021 年の 4 月下旬区で 30%、5 月上旬区で 12%であったが、それ以外の区は 5%以下であった。

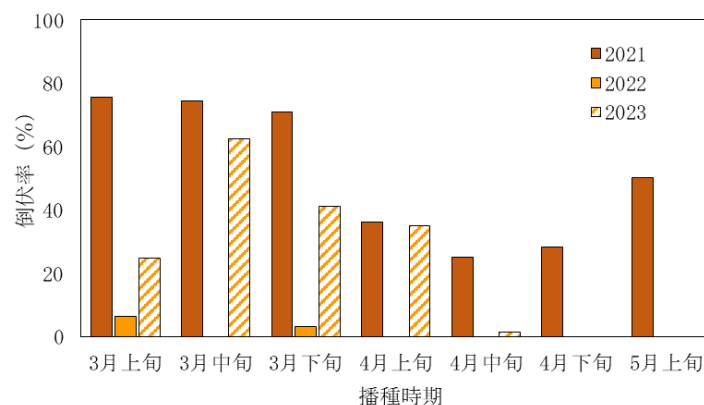


図6. 播種時期別の2番草倒伏率

日本標準飼料成分表 (2009 年版) より乾物中におけるトウモロコシ (黄熟期) の TDN を 67.9%、ソルガム (糊熟期) は 57.7%とし、播種時期における乾物当たりの TDN 収量を推計した。1a 当たりの合計 TDN 収量は 4 月中旬区の 277.8 kg/a が最も高い TDN 収量を得られたが、播種時期による差はなかった (図 7)。

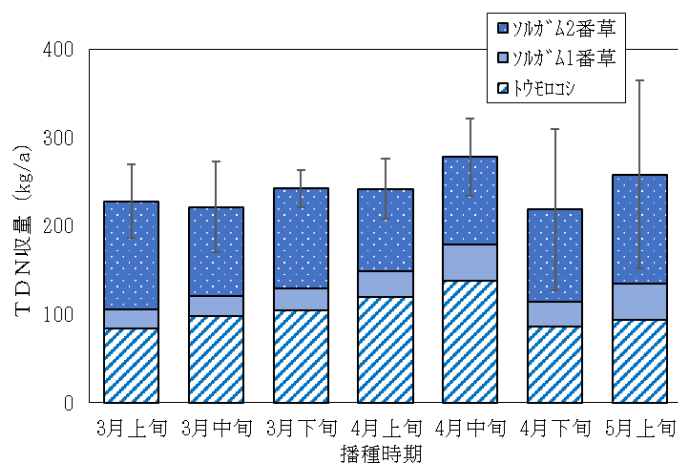


図7. 乾物TDN収量成績 (3年間平均)

(2) 1 番草刈取り時期の検討

2 番草の乾物収量は、8 月中旬区の 195.0 kg/a は 8 月下旬区の 168.2 kg/a と比較し 1 番草刈取り時期が遅くなると乾物収量が低下したが、差はなかった。しかしながら、1 番草刈取り時期が 9 月以降では乾物収量が有意に低下した ($p<0.05$)。これは、1 番草刈取り時期が遅くなるにつれ、2 番草の生育に必要な温度を得ることができず生育が停止したためと考えられた。このため、1 番草刈取り時期は 8 月中旬区の乾物収量と差がない 8 月下旬まで延ばすことが可能であると考えられる (図 8)。また、9 月下旬区は 2 番草の草丈が 1m 以下であり青酸を含有している可能性があることから、1 番草刈取り時期が 9 月下旬以降になる場合は収穫に適さないことが示唆された。

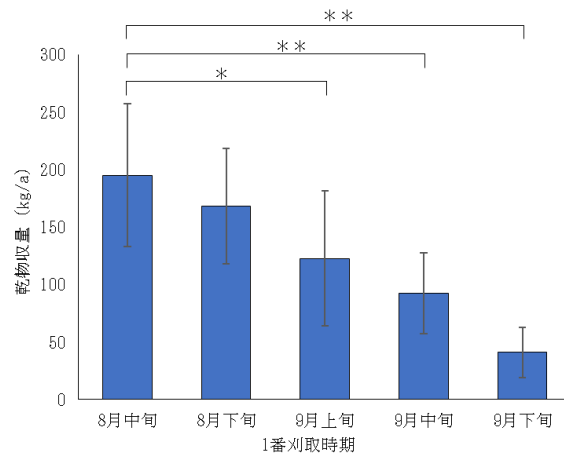


図8.刈取時期別の2番草乾物収量

※ **… $p<0.01$ 、*… $p<0.05$

まとめ

近年の気候変動に対応するために、トウモロコシ・ソルガム混播栽培における播種時期と1番草刈取り時期について検討した。播種時期の検討では、合計乾物収量は播種時期の違いによる差はないが、2番草の倒伏において、播種時期を早めた3月上旬～3月下旬区が高かった。また、1番草刈取り時期の検討は、8月中旬区と比較し1番草刈取り時期が遅くなると2番草の乾物収量は低下するが、8月中旬区と8月下旬区に差はなかった。

以上の結果から、播種時期は4月上旬まで早めることが可能であり、1番草刈取り時期は8月下旬まで遅らせることが可能であることがわかった。このため、トウモロコシ晩生品種を活用し、気候変動に対応した収量の増加が期待できることが示唆された。

牛群検定成績から見た県内酪農家における技術的課題の解明 ～現状分析と今後の課題～

畜産総合研究センター

乳牛肉牛研究室 行川 貴浩

はじめに

乳用牛群検定は、酪農経営において牛の繁殖を含めた飼養管理、育種改良、経営等のデータに基づいた改善を図るのに有効な取り組みである。また、牛群検定情報は後代検定や技術指導に利用されており、都府県の酪農の発展に必要不可欠であるとともに、個々の酪農家にとってもメリットがある。全国の生産現場において、検定情報を活用した牛群改良やそれに見合った飼養管理の高度化が図られている。

千葉県では、県牛群検定情報分析センター（畜産総合研究センター乳牛肉牛研究室）が、（一社）家畜改良事業団からデータ提供を受けており、県内加入農家の牛群検定成績を分析し、農家指導や関係者への情報提供等を行っている。

（一社）家畜改良事業団の毎年とりまとめによると、都府県の牛群検定加入農家における1頭当たりの平均年間乳量は、年々増加傾向にある（図1）。一方で本県の推移を見ると、2016年から2018年頃にかけて、一時的な乳量の低下が見られた。この乳量低下は、回復までに数年を要しており、この期間中に生産現場で何らかの制限要因があったことがうかがえた。

以上のことから今回は、当該期間の牛群検定データを活用して本県酪農家の技術的課題を明らかにすることを目的として、県牛群検定情報分析センターで入手できる、全県データ、農家データ、検定牛個体データ等を調査・分析し、全県的な傾向から考えられる要因を調査した結果について報告する。

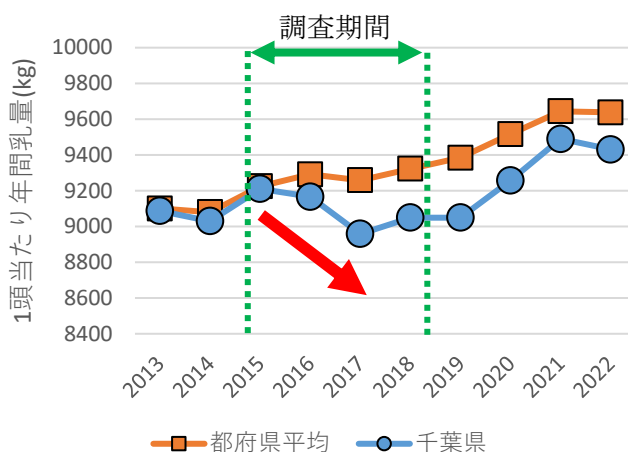


図1 千葉県および都府県の1頭当たり年間乳量の推移（牛群検定成績より）

材料および方法

（1）調査対象

- ① 県牛群検定情報分析センターが（一社）家畜改良事業団から提供されている牛群検定成績データ（全県データ、農家データ、検定牛個体データ等）
- ② 「乳用牛群能力検定成績のまとめ」（（一社）家畜改良事業団ホームページ）

（2）調査項目

① 2015～2018年の県内検定農家の牛群検定成績

経産牛頭数（全体、産次別）、産乳成績（検定時乳量、年間平均乳量、乳成分、体細胞数等）、繁殖成績（分娩間隔、空胎日数、授精回数、平均産次、除籍産次等）、濃厚飼料給与量、収益性（濃厚飼料単価、乳価等）、検定農家情報（戸数等）、改良情報、牛群検定気象情報（カウダス※）

※カウダス：気象庁から公表されるアメダス情報を牛群検定データと関連付けた情報

② その他、関係データ

農林水産省統計情報、乳牛市場成績（北海道）、黒毛和種精液授精率（（一社）日本家畜人工授精師協会）

なお、項目によっては必要に応じて、2014 年以前、2019 年以降の推移についても調査した。

（3）調査方法

① 県牛群検定情報分析センターで入手できる、全県データ、農家データ、検定牛個体データ等を検定組合支部（表 1）、乳量、飼養頭数等の階層別で分類・分析し、全県的な傾向から考えられる要因を検討した。

② 2015～2018 年にかけて牛群検定成績がある 117 戸から、1 頭当たりの年間乳量が 2015 年に比べて 2016～2018 年の 3 年間に減少した検定農家を抽出し、2015 年 12 月時点での経産牛年間乳量を基準（100%）に、2018 年 12 月時で乳量が減少している 63 戸と維持・増加した 54 戸、その中で特に減少、増加の大きかった各 15 戸を「下位 15 戸」、「上位 15 戸」としてグループ分けして、牛群検定成績の各項目をグループごとに分析した。

表 1 調査期間中の千葉県内の牛群検定組合支部と戸数

		単位：戸	
支部名	地域	2015年	2018年
1	安房	46	40
5	千葉	20	19
6	夷隅・長生	23	23
7	海匝・山武	11	11
8	香取・山武	11	11
9	君津（富津）	7	5
10	香取・山武	8	9
11	東葛飾・印旛	11	11
13	君津	18	15
県全体		155	144

※戸数は各年1月時点

結果および考察

（1）牛群検定加入状況

当該期間中の牛群検定加入農家の離農率は 6.5%で、県平均（22.9%）に比べ低く抑えられていた。また、牛群検定の加入率は 22.1%(2015)から 26.8%(2018)に増加した。このことから牛群検定加入農家は、経営に意欲的な農家であり、積極的な支援が必要であると考えられた。

（2）生乳生産量の推移

牛群検定成績および畜産統計から、当該期間は多くの都府県で多かれ少なかれ生

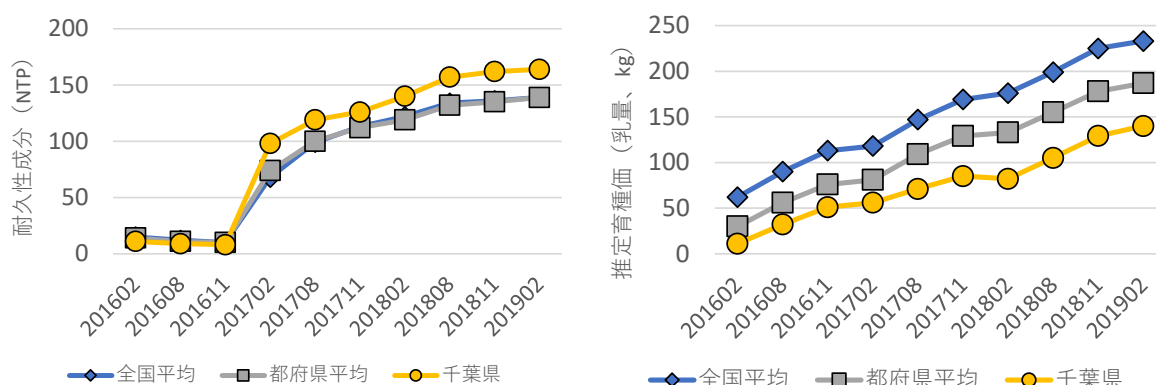


図 2 改良情報の推移（左：耐久性成分（NTP）、右：推定育種価（乳量））

乳生産の伸び悩みは見られたが、千葉県への減少は大きく、長期的であった。

(3) 乳量減少要因の分析

データの分析の結果、以下の①～⑥のとおり、**複数の要因**が考えられた。

- ① 当該期間中の改良情報の推移から、千葉県の乳牛では耐久性成分（乳房等の体格に関わる形質）は高い（図 2 左）が、乳量等に関わる形質は他県に比べて**改良が遅れている**ことが分かった（図 2 右）。また、その他の項目についても地域によっては改良の余地があった。
- ② 当該期間の前半の牛群構成は、初産牛の割合が高かった（図 3）。これは 2014～2015 年まで、大規模農家の加入や積極的な外部導入・更新があったためと考えられた。しかし、後半は逆に初産牛の割合が徐々に低下しており（図 3）、除籍率は 2017～2018 年頃に低下した（図 4）。同時期に産地での初妊牛価格が高騰している（表 2）ことから、後半は**外部導入・更新が難しかった**ことが考えられた。

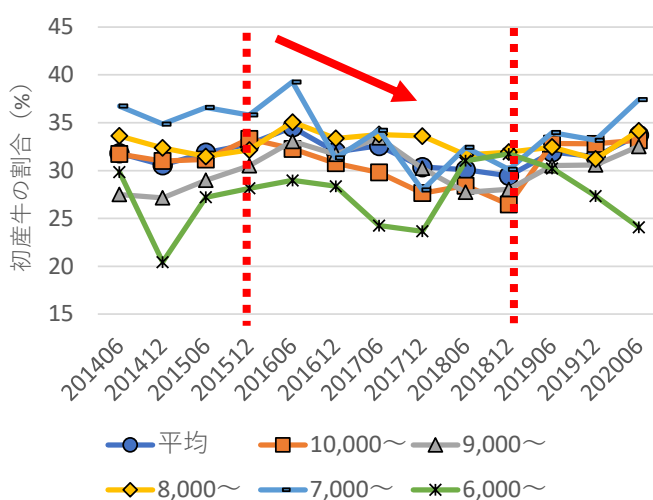


図 3 初産牛割合（%、経産牛乳量階層別）

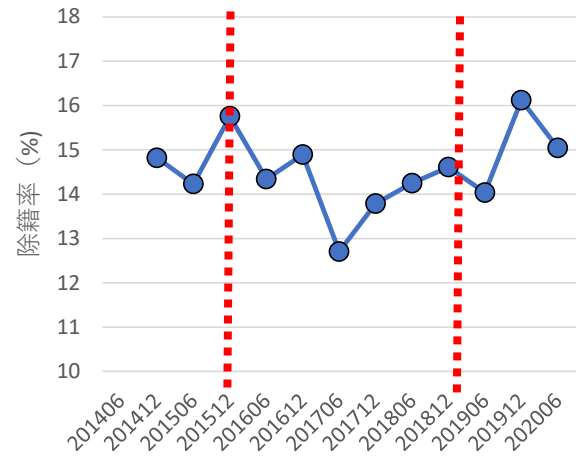


図 4 除籍率（%、県平均）

表 2 初妊牛価格の推移（ホクレン乳牛市場成績より）

年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
価格（千円）	523	552	634	815	888	921	790

表 3 黒毛和種精液授精率（%、（一社）日本家畜人工授精師協会 年次別人工授精状況

年次	2014	2015	2016	2017	2018	2019
千葉県	54.5	55.0	55.3	54.4	54.0	60.4
岩手県	29.2	34.0	33.5	29.3	28.9	34.4
茨城県	41.4	42.8	41.0	29.8	28.2	33.0
栃木県	32.9	34.0	33.7	31.8	31.8	31.6
群馬県	48.0	46.6	44.6	43.8	42.0	46.1
愛知県	48.2	49.3	49.3	54.0	52.7	57.8
熊本県	41.4	46.8	46.4	47.9	50.6	53.7

③ 千葉県の肉牛交配率は、他県に比べ非常に高い状態が2015年以前から続いており（表3）、初妊牛の外部導入依存度が高い状態であったと推察された。このことから、初妊牛価格が高騰した当該期間中の後継牛の確保・更新が進まなかったと考えられた。

また、当該期間中も引き続き、肉牛交配率は高止まりで推移した（図5）。外部導入が難しい中で乳量や繁殖性で低能力な牛の効率的な更新や牛群の改良が進みづらかったため、2019年以降も乳量の回復に時間がかかった可能性が考えられた。

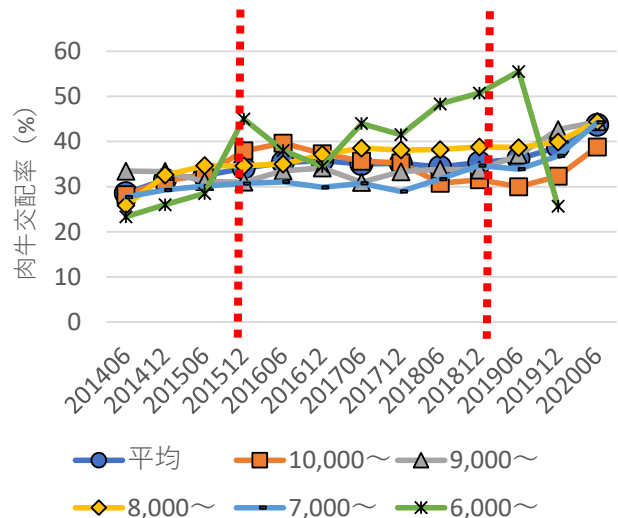


図5 肉牛交配率（%、経産牛乳量階層別）

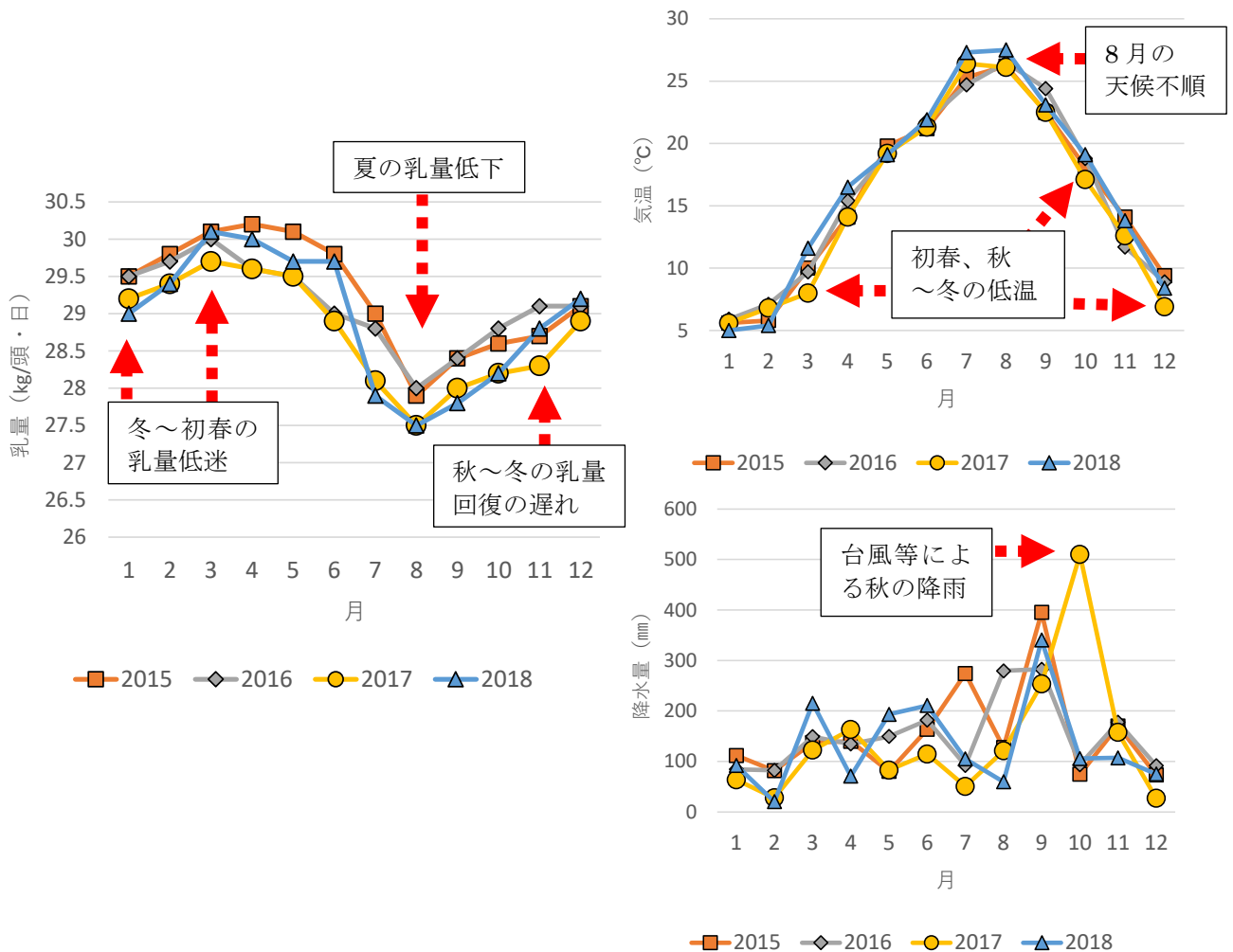


図6 千葉県の月別1日1頭当たり平均乳量、平均気温、降水量（牛群検定カウダスデータ、2015～2018）と2017年次の気象の特徴（矢印）

- ④ 2017 年は冷夏・寒冬や台風等による秋の降雨等、不安定な気象の影響で、夏場の乳量低下が回復せず、年度後半の乳量が平年に比べて低下した（図 6）。また、春先も寒暖差が見られ、乳量が十分に伸びなかった。このことから、極端な気象の変化も乳量の低迷に影響した可能性が考えられた。
- ⑤ 1 頭当たりの収益性は当該期間中、横ばい～微増だった（図 7）。当該期間中の乳量は低迷していたが、乳価は段階的に上昇しており、濃厚飼料単価も安定していたため、収益性が改善されたと考えられた。また、乳脂率が年々改善されており（図 8）、乳質の改善による粗収入の増加も考えられた。

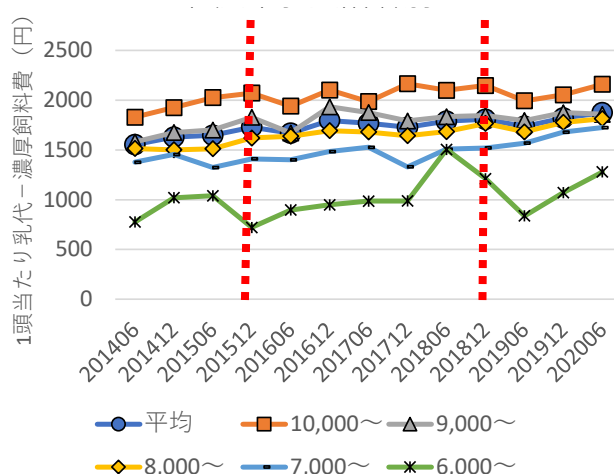


図 7 1 頭当たり乳代—濃厚飼料費
(円/頭・日、経産牛乳量階層別)

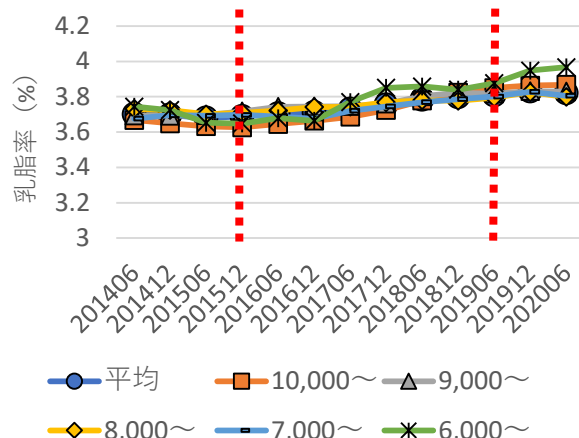


図 8 乳脂率 (%、経産牛乳量階層別)

- ⑥ 当該期間中に乳量が低下した農家と乳量を維持・増加させた農家の成績を比較したところ、成績の低い農家では、体細胞数、繁殖成績（空胎日数等）の悪化が見られた（図 9）。このことから、一部の農家では飼養管理や繁殖管理の問題が乳量の低迷に関与していたと考えられた。

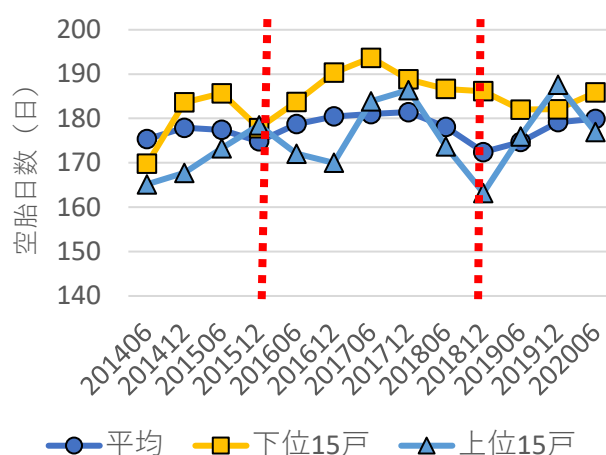
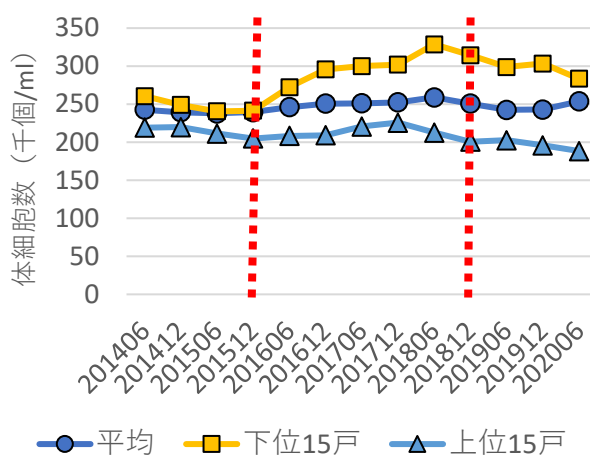


図 9 当該期間中に乳量が低下した農家と乳量を維持・増加させた農家の比較
(体細胞数：千個/ml、空胎日数：日)

(4) その他（経産牛頭数階層別の比較）

経産牛頭数 80～100 頭の比較的大規模な経営では、上下の階層に比べ、繁殖成績

の項目（授精回数、初回受胎率等）で低い値を示すものがあつた（図10）。これは繁殖管理や1頭ごとの飼養管理に課題を持つ農家がいることを示唆しており、飼養規模・設備等の見直しや技術向上に係る支援が必要であると考えられた。

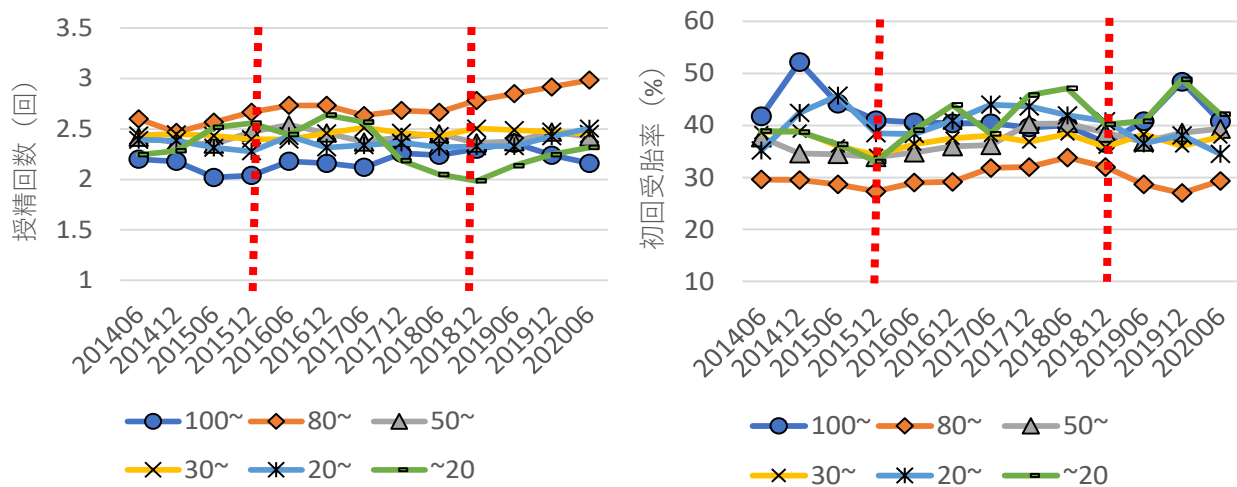


図10 経産牛頭数階層別の比較（授精回数：回、初回受胎率：%）

以上の結果から、当該期間中の乳量の低下の原因は複数あり、これらの組み合わせによる複合的な影響があつたことが考えられた。一方で、牛群検定成績の内容を詳細に見ることで、原因の絞り込みが可能であると考えられた。

これらの原因の多くは、牛群の積極的な遺伝的改良、飼養管理、後継牛の確保等、牛群検定成績の積極的な活用による、日々の経営の見直しや農家指導によって改善することが可能である。飼料価格や導入牛価格の変動、気候変動など、不確定リスクが存在する中で、個々の酪農家および検定指導員や関係機関・団体が協力していくとともに、牛群検定データの有効活用が、今後ますます重要であると考えられた。

これらのことから、本県の酪農の今後の課題は以下のとおりである。

- (1) 継続的な牛群検定の加入促進。
- (2) 牛群の遺伝的な改良（乳量、乳成分、泌乳持続性等の改良、性判別精液・ETの活用推進等）。
- (3) 初妊牛価格の高騰等の外部要因に左右されない安定的な後継牛の確保。後継牛育成技術の普及・改善。後継牛繋養スペースの確保や預託の推進。
- (4) 肉牛交配と後継牛確保のバランスの検討。乳牛増産の支援。
- (5) 牛舎の暑さや寒さ等の対策による年間を通した乳量維持・繁殖性の改善。
- (6) 繁殖成績や乳量・乳成分成績の低い農家への継続的な技術支援。
- (7) 比較的大規模な経営での飼養規模・設備等の見直しや技術向上に係る支援。スマート農業技術等による作業軽減・効率化。

まとめ

本県酪農家の技術的課題を明らかにする目的で、県牛群検定情報分析センターが入手した牛群検定成績を分析し、全県的な傾向や戸別・階層別データから考えられる要因を検討した。その結果、2016～2018年頃の乳量低下は、①乳量形質の改良の遅れ、②初妊牛価格の高騰による外部導入・更新の遅れ、③肉牛交配率の高さによる後継牛の不足、④気象の影響等の複数の要因が関わっていると考えられた。個々の酪農家や関係機関・団体の協力の中での牛群検定データの有効活用が、今後の経営改善につながるものと考えられる。

大家畜経営での ICT を活用した繁殖管理システム導入の実態

畜産総合研究センター

企画環境研究室 齊藤 健一

はじめに

大家畜（酪農、肉用牛）経営においては、生産基盤の強化に向けた生産性向上は勿論のこと、働き方改革を意識し、後継者確保の観点からも省力化技術の導入が求められている。

また、発情発見率や受胎率の向上による分娩間隔の短縮は、後継牛や素牛の効率的生産につながり、生涯生産量の増加をもたらす収益に大きく寄与することから、繁殖成績の向上は重要であり、経営改善効果も高いとされている。

近年、ICT 関連会社が参入し、生産作業の省力化および繁殖成績の向上を目的に ICT を活用した繁殖管理システムが開発・市販化され、これを導入する経営も増えてきている。しかし、その効果や導入する場合の条件などは、客観的に明らかになっていない。

そこで、大家畜経営において繁殖管理システムを導入する際の判断材料の一助とするため、県内の酪農および肉用牛経営における実態を調査したので結果を報告する。

材料および方法

（１）繁殖管理システム（発情検知、分娩監視等）の県内導入実態調査

一定規模以上の大家畜農家へ、アンケート用紙を郵送により配布し、導入状況、導入・非導入の理由、導入機種や利用状況等の質問を行い、回答は FAX により回収した。

（２）戸別調査

アンケート調査で回答のあった農家の中から戸別調査農家を選定し、訪問による聞き取り調査を実施した。主な調査項目は、経営概況、システム導入の動機と目的、機種選定理由、満足度、改善要望点、導入前後の繁殖成績と経営成績の変化、労働の質と時間の変化、経営者意識の変化、イニシャルコストとランニングコスト等とした。

また、農家の満足度について、（公社）千葉県畜産協会が「畜産DX推進事業」の中で行った９段階評価による「農家のゆとり評価テスト」を参考に、質問シートを作成し確認した。なお、９段階の選択肢は、「１ 全く思わない」、「２ 非常に思わない」、「３ そう思わない」、「４ どちらかと言えば思わない」、「５ なんともいえない」、「６ どちらかと言えば思う」、「７ そう思う」、「８ 非常に思う」、「９ 期待を大きく超えている」とした。

結果および考察

（１）県内導入実態調査（アンケート調査）

平成 30 年度に畜産課が実施した悉皆調査を元に、各農業事務所改良普及課からの情報を得て、乳用経産牛 40 頭以上、繁殖和牛 15 頭以上を飼養している大家畜経営を抽出し、ICT に関するアンケート調査票を酪農家 153 戸、繁殖和牛飼養農家 25 戸に郵送したところ、酪農家 41 戸（回答率 26.8%）、繁殖和牛飼養農家 8 戸（回答率 32.0%）から回答を得た。

【発情検知器（酪農家）】

発情検知器についての酪農家の回答概要を表1に示した。

回答のあった酪農家の平均搾乳牛飼養頭数は94.4頭（30～533頭）であり、飼養形態はつなぎ飼いのみが23戸、ロボット搾乳が3戸、パーラー方式主体が15戸であった。

「導入済み」11戸と「導入を思案中」8戸の平均搾乳牛飼養頭数は145.6頭と、他の回答をした酪農家より多かった。

導入を考えたこともない19戸のうち、11戸（57.9%）は現状の発情発見率に満足しており、「規模が合わない」や「費用が問題」としたのは6戸で、その平均搾乳牛飼養頭数は40.8頭であった。

導入を思案中8戸のうち、思案の理由（複数回答可）として7戸（87.5%）が「価格」、4戸（50%）が「正確性や性能が不明なこと」を回答として挙げていた。

導入をあきらめた理由は、「規模が合わない」、「現状で満足」、「お試しで使ってみたがフリーバーンで上手くいかなかった」であった。

導入済みの農家の機種の内訳は「Farmnote Color」が3戸、「U-motion」が3戸、ロボットやパーラー等の搾乳システムと連携できる機種が5戸であった。なお、このうち、既に使用を中止している農家が2戸あり、その理由は「人材育成の妨げになる」1戸と、「コスト面」1戸であった。

表1 酪農家のアンケート調査回答（発情検知器）

戸数	平均搾乳牛飼養頭数	発情検知器の導入について	戸数	平均搾乳牛飼養頭数	発情検知器導入の考え （※複数回答可）		平均搾乳牛飼養頭数
					選択肢	戸数	
41	94.4	1 考えた事もない	19	49.8	1・現状の発見率で充分満足	11	49.5
					2・機械が苦手	1	38.0
					3・規模が合わない	3	39.3
					4・導入費用の問題	3	43.0
		2 導入するかどうかを思案中	8	142.5	1・機器の正確性や性能が不明	4	191.0
					2・価格	7	87.1
					3・牛舎環境	0	—
					4・どの機種にするか	1	76.0
		3 導入をあきらめた	3	56.0			
		4 既に導入済み	11	147.9			

【分娩監視・通報機器（酪農家）】

分娩監視および通報機器についての酪農家の回答概要を表2に示した。

酪農家における分娩監視・通報機器については、「導入済み」が4戸、「導入を思案中」が12戸であった。

導入を考えたこともない24戸のうち、17戸（70.8%）は現状で問題を感じておらず、「費用が問題」は6戸で、その平均搾乳牛飼養頭数は46.6頭であった。

導入を思案中12戸のうち、思案の理由（複数回答可）として9戸（75%）が「価格」、5戸（41.7%）が「正確性や性能が不明なこと」を回答として挙げていた。

導入をあきらめた酪農家の理由は、試験導入の際に誤報が多く、かえって気疲れしたためとの回答であった。

導入されている機種の内訳は「牛温恵」が1戸、カメラ方式が5戸（カメラは設置してあるがICT機器と認識していない農家が2戸）であり、使用状況は全て良好であった。

表2 酪農家のアンケート調査回答（分娩監視・通報機器）

戸数	平均 搾乳牛飼 養頭数	分娩監視装置の 導入について	戸数	平均 搾乳牛飼 養頭数	分娩監視装置導入の考え （※複数回答可）		平均 搾乳牛飼 養頭数
					選択肢	戸数	
41	94.4	1 考えた事もない	24	74.9	1・現状で問題ない	17	86.0
					2・機械が苦手	1	38.0
					3・規模が合わない	2	66.5
					4・導入費用の問題	6	46.6
		2 導入するかどうか を思案中	12	138.5	1・機器の正確性や性能が不明	5	165.0
					2・価格	9	83.1
					3・牛舎環境	3	143.3
					4・どの機種にするか	0	—
		3 導入をあきらめた	1	68.0			
		4 既に導入済み	4	76.5			

【発情検知器（繁殖和牛飼養農家）】

発情検知器についての繁殖和牛飼養農家の回答概要を表3に示した。

回答のあった繁殖和牛飼養農家の平均飼養頭数は55.9頭（11～196頭）であり、経営形態は繁殖専門経営が2戸、一貫経営が6戸であった。

繁殖和牛飼養農家における発情検知器については、「導入済み」が3戸、「導入を考えたこともない」が4戸あり、そのうち3戸（75%）は現状の発情発見率に満足しており、「規模が小さいから」との回答が1戸あった。また、導入を思案中の農家は「価格」を回答の理由としていた。

導入済みの農家のうち1戸は良好に使用していたが、1戸は「なんでもない牛まで反応する」との理由から既に使用しておらず、もう1戸はカプセル胃内留置型の装置であり「バッテリー切れが早い」ことから不調であるとの回答であった。

表3 繁殖和牛飼養農家のアンケート調査回答（発情検知器）

戸数	平均 繁殖和牛 飼養頭数	発情検知器の 導入について	戸数	平均 繁殖和牛 飼養頭数	発情検知器導入の考え （※複数回答可）		平均 繁殖和牛 飼養頭数
					選択肢	戸数	
8	55.9	1 考えた事もない	4	17.3	1・現状の発見率で充分満足	3	19.3
					2・機械が苦手	0	—
					3・規模が小さい	1	11
					4・導入費用の問題	0	—
		2 導入するかどうか を思案中	1	40.0	1・機器の正確性や性能が不明	0	—
					2・価格	1	40
					3・牛舎環境	0	—
					4・どの機種にするか	0	—
		3 導入をあきらめた	0				
		4 既に導入済み	3	112.7			

【分娩監視・通報機器（繁殖和牛飼養農家）】

分娩監視および通報機器についての繁殖和牛飼養農家の回答概要を表4に示した。

繁殖和牛飼養農家における分娩監視・通報機器については、「導入済み」が4戸であり、「導入を考えたこともない」が2戸で、そのうち1戸は現状で問題を感じていない農家で、もう1戸は規模が小さい農家であった。

導入を思案中の1戸は、思案の理由として機器の性能や価格を挙げ、どの機種を導入するか検討中との回答であった。

導入済みの農家の機種内訳は「牛温恵」が3戸（うち1戸は監視カメラ併用）で、使用状況は良好であった。もう1戸はカプセル胃内留置型であり、使用状況は発情検知と同じく不調であった。

表4 繁殖和牛飼養農家のアンケート調査回答（分娩監視・通報機器）

戸数	平均 繁殖和牛 飼養頭数	分娩監視装置の 導入について	戸数	平均 繁殖和牛 飼養頭数	分娩監視装置導入の考え （※複数回答可）		平均 繁殖和牛 飼養頭数
					選択肢	戸数	
8	55.9	1 考えた事もない	2	12.5	1・現状で問題ない	1	14
					2・機械が苦手	0	—
					3・規模が合わない	1	11
					4・導入費用の問題	0	—
		2 導入するかどうか を思案中	1	40.0	1・機器の正確性や性能が不明	1	40
					2・価格	1	40
					3・牛舎環境	0	—
					4・どの機種にするか	1	40
		3 導入をあきらめた	0	—			
		4 既に導入済み	4	92.0			

（2）戸別調査（現地聞き取り調査）

戸別調査を実施した酪農家6戸、繁殖和牛飼養農家3戸の概要を表5、表6に示した。

表5 戸別調査農家の概要（酪農家）

農場	搾乳牛 飼養頭数	飼養形態	発情検知器			分娩監視・通報機器			牛群 検定
			センサー	導入年	現状	方式	導入年	現状	
A 牧場	120 頭	つなぎ牛舎	ネックバンド	2020年10月	○	カメラ	2018年	○	○
B 牧場	107 頭	つなぎ牛舎	ネックバンド	2018年	×	カメラ	2017年	○	○
C 牧場	89 頭	フリーストール	ネックバンド	2019年2月	○	膣内留置型	2019年1月	○	○
D 牧場	85 頭	つなぎ牛舎	ネックバンド	2020年	○				○
E 牧場	80 頭	つなぎ牛舎	ネックバンド	2020年	×				×
F 牧場	49 頭	フリーバーン	ネックバンド	2019年8月	○	カメラ	2019年8月	○	△

※現状の×は使用中止

※牛群検定の×は不参加、△はICT機器導入後に参加

表6 戸別調査農家の概要（繁殖和牛飼養農家）

農場	繁殖和牛飼養頭数	発情検知器			分娩監視・通報機器		
		センサー	導入年	現状	方式	導入年	現状
G 牧場	196 頭	ネックバンド	2021年	×	膣内留置型	2017年	○
H 牧場	82 頭	ネックバンド	2016年7月	○	膣内留置型	2015年7月	○
I 牧場	60 頭	胃内留置型	2019年	△	胃内留置型 & カメラ	2019年	△

※現状の×は使用中止、△は試験的に使用中

【発情検知器の戸別調査結果】

発情検知器の導入の動機は、酪農家については「省力化」が3戸、「繁殖成績の改善」が2戸、「情報共有」が1戸であり、使用を中止した2戸はどちらも「省力化」との回答であった。繁殖和牛飼養農家3戸の導入動機は、それぞれ「繁殖成績の改善」、「繁殖成績の改善と情報共有」、「省力化」であった。

使用を中止した主な理由は、発情牛のとなりの牛が反応してしまうなど、発情検知の精度が期待したほど高くなく、省力化につながらなかったことであった。

発情検知器の機種選定は、酪農家では自らで情報収集して選定している場合が多く、繁殖和牛飼養農家ではメーカーの売込みやモニターとしての勧誘によるものであった。また、機種選定理由としては、センサーの感度やメニュー機能の多さ等であったが、レンタル方式により初期投資が必要ないことも大きな要因となっていた。

発情検知器を導入した酪農家の牛群検定成績を表7に示した。発情検知器導入による繁殖成績の変化は、導入前後の牛群検定成績を見てみると、空胎日数ではほぼ変化がなかったのが1戸、悪化したのが1戸あったが、それ以外の3戸では改善が認められた。

ただし、改善できた要因としては、発情検知器導入による発見率の向上だけではなく、「注意深く観察するようになった」、「情報共有により皆で観察するようになった」、「授精するかどうか迷うような発情の場合に判断の後押しになった」等の機器導入による間接的な影響が大きいという内容であった。

表7 発情検知器導入による牛群検定成績の変化

農場	日乳量 (kg)		空胎期間 (日)	
	導入前	導入後	導入前	導入後
A 牧場	35.3	36.5	169.0	165.5
B 牧場	31.9	30.2	145.5	125.0
C 牧場	27.2	29.9	148.6	175.1
D 牧場	34.9	36.4	174.0	146.5
F 牧場	(34.2)	(33.0)	(136.0)	(118.0)

※B牧場の「導入後」は「使用中」の成績

※F牧場は導入後2年目と4年目の成績を参考として記載

発情検知器導入による経営成績の変化については、飼料費や資材費の高騰の影響が大きく、経営が改善されたという実感を持っている農家はいなかった。

ただ、反芻量や動態の測定により疾病の早期発見ができており、牛群の健康管理に大きく貢献しているという意見が多かった。

なお、経営改善効果について3戸の農家の決算書と当該年度の畜産物生産費統計の牛乳生産費（府県版）の比率を計算し検討を行ったが、明らかな経営改善効果は確認できなかった（表8）。

表8 経営成績の変化

農場	粗収益		生産費総額		うち飼料費		うち種付料		うち光熱水費		うち医療費	
	導入前	導入後	導入前	導入後	導入前	導入後	導入前	導入後	導入前	導入後	導入前	導入後
A 牧場	1.38	1.30	1.56	1.45	1.15	1.16			1.27	1.59		
C 牧場	1.11	1.12	1.59	1.66	1.14	1.15	2.11	2.61	2.13	1.78	0.56	0.58
F 牧場	1.30	1.25	1.23	1.35	1.38	1.49	0.56	0.77	1.98	2.66	2.04	2.51

※経産牛1頭当たりの収益や生産費について、（農家の金額）÷（府県の当該年度・頭数階層における牛乳生産費の金額）

発情検知器導入による労働の質と時間の変化については、ほとんどの農家で大きな変化は無いとの回答であり、経営者意識の変化についても、ほとんどが変化無しの回答であった。ただし、機器と連動している牛群成績管理ソフトとしての活用重点を置いている農家では、成績処理時間の短縮や、更に牛群検定成績の取り込みが可能となったこともあり、淘汰牛の選定や更新計画策定などの経営判断に費やす時間が削減できており、判断が早くなったとの意見があった。

【分娩監視・通報機器の戸別調査結果】

分娩監視・通報機器の導入内訳は、膣内留置型が3戸、監視カメラが4戸、カプセル胃内留置型が1戸であった。膣内留置型は全て同機種であり、監視カメラは1台が牛舎用に開発されたもので、残りは全て市販タイプであった。

分娩監視・通報機器導入の動機は、全ての農家で省力化のためとの回答であり、1戸のみ同時に事故率の低減も図りたいとの回答であった。

膣内留置型の装置を導入した3戸とも、その通報の精度についてほぼ満足しており、装着方法についても慣れれば問題ないとの回答であった。ただし、牛によっては途中で脱落してしまいセンサーが行方不明となる事例がまれに起きるため、メーカーに製品の改善を望む声があった。

監視カメラについては、スマートフォンやパソコンで映像を確認しており、通報があるわけではないが、分娩場所に確認に行く時間の省力化になることから、特に夜間の分娩への対応について楽になったとの回答があった。

分娩時の事故率については改善されているという実感はあったが、「年間数頭あったものが、1頭あるかないかになった」程度の曖昧な回答が多く、また分娩に立ち会えたことによる事故回避効果についても正確に記録していないため、はっきりとした数値では言えないとの意見が多く、機器導入による分娩事故率改善効果の検証は出来なかった。

【農家ゆとり評価テスト結果】

農家のゆとり評価テストの取りまとめ結果を図1、図2に示した。

発情検知器を現在も利用している5戸の回答結果からは、満足のいく効果が得られており、心理的負担の軽減もなされていた。ただし、発情発見率が上がっている実感はあるものの、繁殖成績の向上についてはやや評価が低かった。また、メーカーのアフターフォローや費用対効果については評価が低い農家が見られた（図1）。

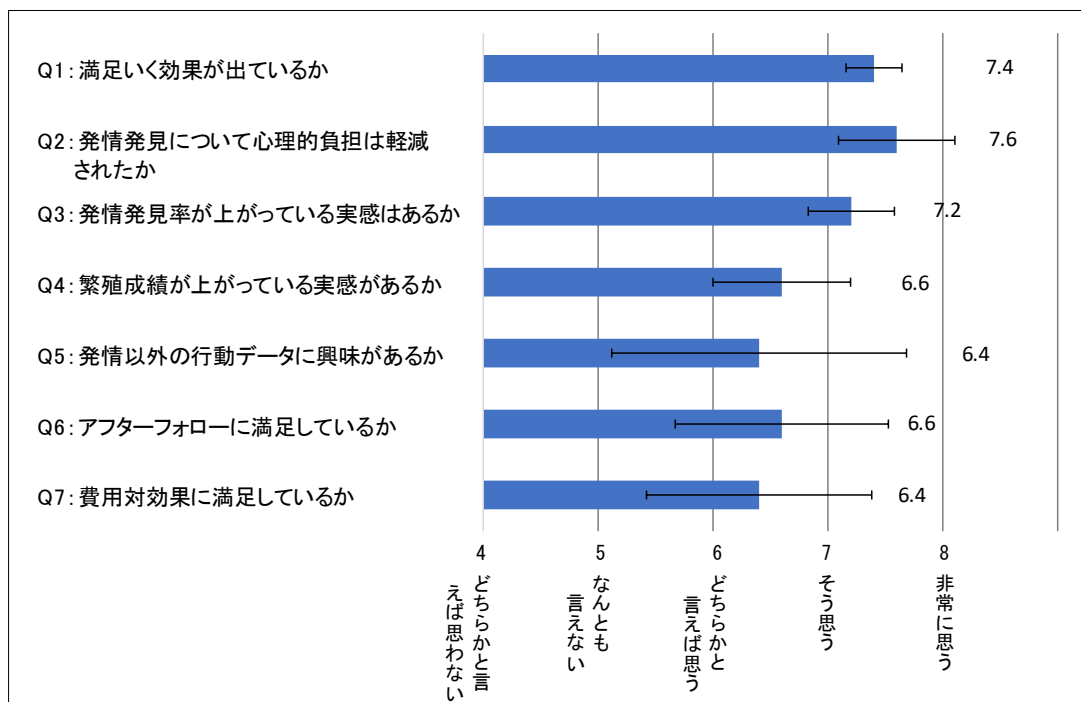


図1 ゆとり評価テスト結果（発情検知器、平均値と標準誤差）

分娩監視・通報機器を利用している6農家の回答結果からは、満足のいく効果が得られており、心理的負担の軽減もなされていた。さらに、見回り時間が減った実感や事故軽減に貢献している実感も高かった。なお、メーカーのアフターフォローへの評価が低い農家が見られたほか、費用対効果の評価については農家による満足度に大きな差が表れる結果となった（図2）。

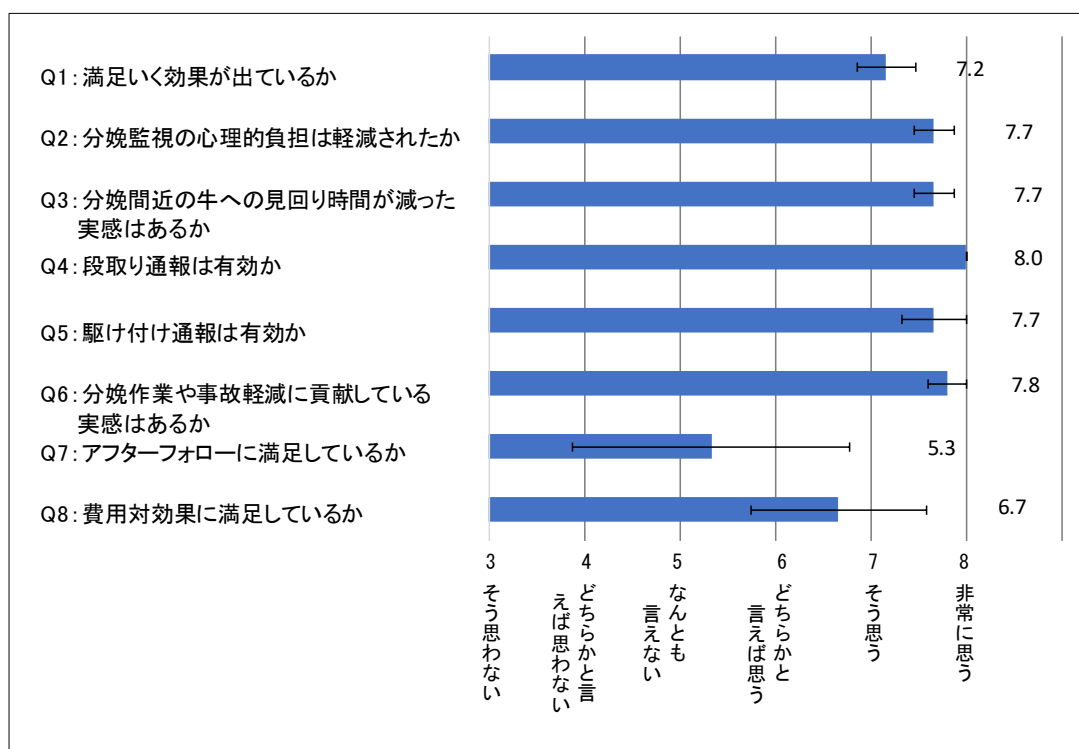


図2 ゆとり評価テスト結果（分娩監視・通報機器、平均値と標準誤差）

まとめ

酪農家のうち繁殖関係の ICT 導入を考えていない農家の多くは、自分の繁殖技術に問題を感じていない、もしくは一部問題意識を持っている農家でも、搾乳頭数 40～50 頭では規模的に合わないと感じている経営体が多い。

発情検知器は、その精度を過信することなく、機器導入により牛を良く観察する習慣付けや従事者間の情報共有に繋がること、さらには発情が不鮮明な牛への対応を決定したりすることによって繁殖成績の改善が可能である。また、牛舎内作業の省力化にはつながらないが、機器と連動できる牛群成績管理ソフトを使用することで、成績処理の省力化により迅速な経営判断が可能となる。

分娩監視・通報機器は、省力化につながり、分娩事故軽減効果も得られるが、現状の牛舎管理作業の状況から、どこまでの機能が経営内で必要かを十分考慮して、導入の必要性や選定機種を判断する必要がある。

どちらの機器も、導入による心理的負担の軽減が得られるが、経費がかかることから、自分の経営で何を改善することが一番必要かを考えた上で導入の判断をすることが重要である。

本資料に掲載されたすべての内容について、執筆者の許可なくして複写（コピー）・転載・引用することを禁止します。

