

第66回秋田県獣医畜産技術研究発表会 演題一覧

部 別	演題 番号	演 題 名	所 属	発 表 者		
家畜 保衛 生 の 部	第1部	1	酪農家で発生した早流産を伴う <i>Salmonella Uganda</i> 感染の清浄化対策	北部家畜保健衛生所	浅見 晃平	
		2	家畜改良増殖法改正に伴う対応	北部家畜保健衛生所	稲葉 有紀	
		3	管内の比内地鶏衛生対策	中央家畜保健衛生所	中村 南斗	
		4	家畜人工授精年報等集計システムの開発及び普及の取り組み	中央家畜保健衛生所	千葉 裕子	
		5	管内種鶏場における飼養衛生管理改善の取組	南部家畜保健衛生所	高橋 千恵	
		6	肉用牛繁殖健診の展開と技術研鑽	南部家畜保健衛生所	佐藤 龍	
	第2部	7	秋田県で過去24年間に分離された牛病性鑑定由来 <i>Mannheimia haemolytica</i> の性状調査	中央家畜保健衛生所	高橋 ちさと	
獣 医 畜 産 の 部		8	肉用牛繁殖農場における子宮内膜炎について	N O S A I 秋田	伊藤 理子	
		9	黒毛和種における子牛市場出荷時の発育状況が枝肉成績に及ぼす影響	畜産試験場	今野 沙知	
		10	飼料イネの疎植栽培が生育、終了および生産コストに及ぼす影響	畜産試験場	西野 瞭	
		11	餌付け時期の異なる比内地鶏の期間発育に及ぼす暑熱の影響とその抑制対策	畜産試験場	福田 栞	

酪農家で発生した早流産を伴う *Salmonella* Uganda 感染の清浄化対策

秋田県北部家畜保健衛生所

○浅見晃平 大庭要

【はじめに】

牛サルモネラ症の多くは *Salmonella enterica* による感染症であり、血清型 Dublin, Enteritidis, Typhimurium, Cholerasuis は家畜伝染病予防法により届出伝染病に指定されている。近年、全国の酪農家で本症の発生は増加傾向であり、成牛の死産、流産、乳量の減少、子牛の損耗により著しい被害をもたらしている。今回、管内一酪農家において *Salmonella* Uganda (以下、SU) を起因とする牛サルモネラ症が発生し、その清浄化対策に取り組んだので、その概要を報告する^{1,2,3)}。

【農場概要】

当該農場は、ホルスタイン種を飼養する酪農家で、発生当時の飼養頭数は、成牛110頭、子牛22頭の計132頭。作業者は5人で、うち1人は搾乳補助、うち2人はヘルパーとして月4回来場していた。

搾乳牛90頭は、フリーストール搾乳牛舎(以下、搾乳牛舎)でロボットにより搾乳していた。乾乳～分娩牛20頭は対頭式分娩牛舎(以下、分娩牛舎)で繋留して飼養しており、子牛は分娩牛舎の一角で飼養していた。育成牛はフリーバーン牛舎で飼養した後、すべて北海道に預託していた(図1)。

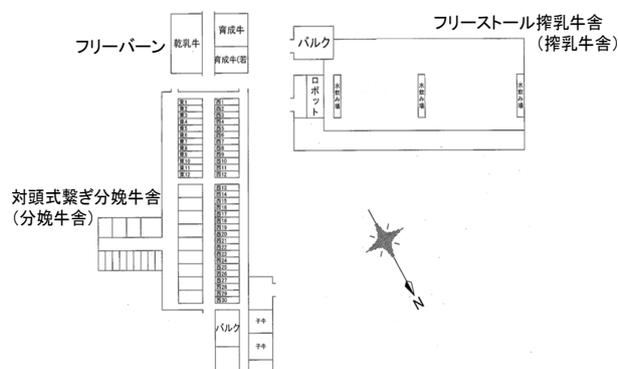


図1：発生農場平面図

【発生概要】

令和元年7月に分娩した母牛9頭すべてが早産または死産で娩出。分娩ひと月前から下痢症状を呈す母牛が頻発していた。令和元年7月24日、7月20日に死産していた母牛1頭が斃死したことを受け、NOSAI獣医師から当所に病性鑑定を依頼した。

【病性鑑定】

(1) 材料

斃死牛1頭及び同居牛5頭(下痢発症牛4頭及び無症状牛1頭)の直腸便及び血清。

(2) 斃死牛の剖検所見

髄液やや増量し混濁。膀胱の外膜の一部が赤色を呈すが、粘膜に異常は認められなかった。

(3) 細菌学的検査

斃死牛の主要臓器及び同居牛の直腸便について、5%ヒツジ血液加TSA培地、DHL寒天培地で37℃24時間、好気または嫌気培養により菌分離を行った。

【病性鑑定結果】

斃死牛の膀胱尿、下痢発症牛2頭及び無症状牛1頭の糞便からサルモネラを分離。サルモネラの免疫血清を用いた血清型別の結果、0群血清型別では、03, 10群にて凝集。H型別では1相がL、Z13、2相は1、5が凝集したためSUと同定した。

斃死牛及び同居牛3頭の直腸便からSUが分離されたことから今回の下痢を伴う早産の原因はSUによるものと診断した。分娩牛舎を中心に対策及び汚染状況確認検査を行った。

【当所の対応】

(1) 畜舎消毒

令和元年8月2日、当所指導の下、分娩牛舎の牛床及び通路に消石灰を散布し、飼槽及びウォーターカップを水洗した(図2)。

(2) 細菌検査

滅菌綿棒により、下痢を呈する牛の直腸便、飼槽、ウォーターカップ、柱及びスコップから採材した。また、乾草、サイレージ及びTMRについても検査を行った。検査は、ハーナ・テトラチオン酸塩基礎培地で37℃、24時間の増菌培養を2回行った後、DHL寒天培地及びクロモアガーサルモネラ培地(以下、CS培地)で37℃、24時間分離培養した。DHL寒天培地で黒色コロニーかつCS培地で藤色コロニーを示した菌株についてサルモネラ免疫血清で凝集試験を行い、血清型分別を行った。



図2：畜舎消毒

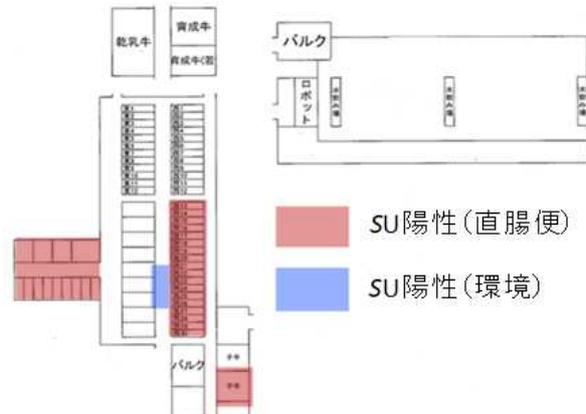


図3：令和元年度 SU検出場所

表1：令和元年度 SU汚染状況成績

	畜舎消毒										
	検査月日										
	7.24	7.31	8.2	8.14	8.29	9.5	11.27	2.3	2.18	3.1	3.25
直腸便(SU陽性/検査頭数)	3/5	5/5		2/6	0/20	9/25	8/16				
環境材料	飼槽		+				+				+
	ウォーターカップ			+			+				+
	柱			+							
	スコップ										-
	乾草								-	-	-
	TMR								-	-	-
	サイレージ										-

+ : SU分離 - : SU分離せず

SUは、分娩牛舎に限局し、牛、飼槽、ウォーターカップ及び柱から分離され、乾草やサイレージ等からは分離されなかった（図3、表1）。

（3）薬剤感受性試験

アンピシリン、セファゾリン、セフトキシム、ゲンタマイシン、カナマイシン、ストレプトマイシン、ナリジクス酸、シプロフロキサシン、テトラサイクリン、コリスチン、クロラムフェニコール、SXT、ホスホマイシン及びエンロフロキサシンに感受性、オキシテトラサイクリンに中間を示した。

（4）外部機関との連携

細菌検査成績をNOSAI獣医師と共有した。

【令和元年度 SU対策結果】

SU汚染状況検査や畜舎消毒により、早産・死産の発生率及び腸炎治療牛頭数は一時的に減少した。しかし、11月以降、分娩頭数増加とともに早産・死産の発生率及び腸炎治療牛頭数が増加傾向したため、令和2年度は徹底したSU清浄化対策を実施することとした（図4、5）。

なお、本報では流産、早産及び死産は以下の定義とした。流産は妊娠42日から分娩42日の間に娩出されたもの、早産は分娩前42日以降に妊娠満了に達することなく早期に生まれてきたもの、死産は分娩前42日以降に死んで生まれてきたものとした¹⁾。

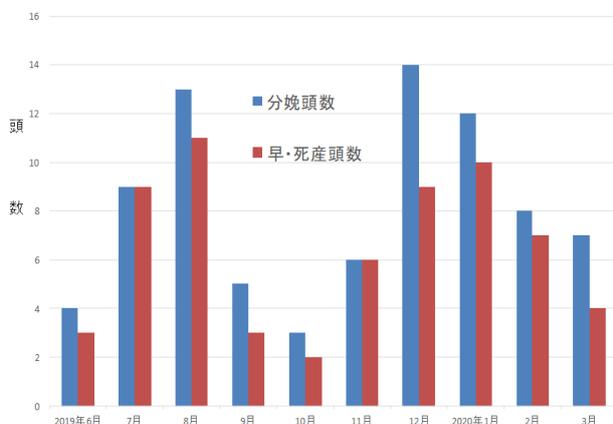


図4：令和元年度 早死産頭数

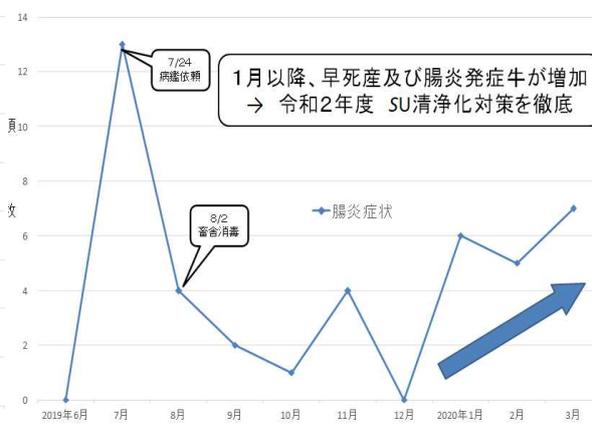


図5：令和元年度 腸炎治療牛頭数

【令和2年度 SU清浄化対策】

（1）定期全頭検査

滅菌綿棒により飼養牛全頭から直腸便を採材、細菌検査により保菌牛を特定し、NOSAI獣医師と共有した。保菌牛は、症状の有無に係わらず、分娩牛舎に集めて隔離、抗生剤による治療を実施した。また、サルモネラ感染症清浄化事例^{1,2,3)}を参考に、飼養牛全頭に生菌剤100g/日及び枯草菌60g/日を継続給与した。定期的に牛群の検査を行い、治療効果を確認しながら対策を行った。難治牛については隔離や淘汰を指導した。

(2) 環境検査

滅菌綿棒により、全牛舎の飼槽及びウォーターカップから採材し、細菌検査を行った。

(3) 衛生管理指導

農場内への新たな病原体侵入防止のため、農場の飼養衛生管理を改めて確認。病原体の侵入門戸を一つずつ指導・対策を行った。

【令和2年度 清浄化対策】

(1) 全頭及び環境検査成績

令和2年4月3日、全頭及び環境検査により、97頭中13頭からSUが分離された。SUは、分娩牛舎の下痢発症牛だけでなく無症状牛や搾乳牛舎の搾乳牛、フリーバーン牛舎の環境材料からもSUが検出され、農場全体がSUに汚染されていることがわかった(図6)。

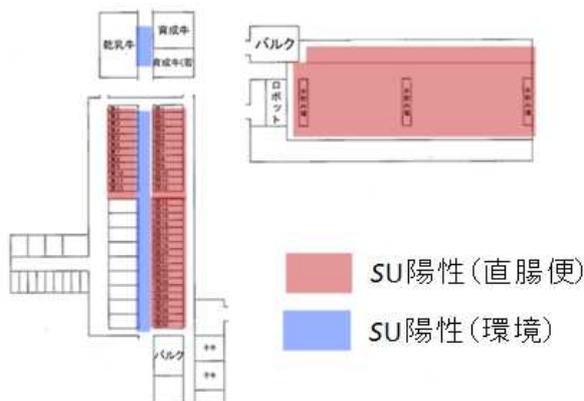


図6：令和2年4月、SU分離場所

(2) 外部機関との連携

細菌検査成績をNOSAI獣医師と共有し、SU保菌牛に、抗生剤（セファゾリン及びエンロフロキサシン）を3日間筋肉注射または静脈内注射投与し、治療した。

(3) 畜舎消毒

環境材料採材の後、当所主体ですべての牛舎の壁、通路及び柱に石灰乳を塗布し、飼槽及びウォーターカップについては水洗した。

(4) 衛生管理指導

牛舎の扉が開放されており、農場内ではカラスや鳩等の野鳥を散見。牛舎床にはペリットや鶏糞が確認され、飼料保管庫の飼料袋は、野鳥の爪で切り裂かれた跡がある等、野生動物が農場内、牛舎内に容易に侵入できる衛生状態であることがわかった。当所では、牛舎出入口の施錠や防鳥ネット設置を指導し、野生動物の侵入防止対策を行った。指導により農場の衛生意識が向上、農場自ら飼料の残存を防ぎ、清掃しやすいよう、分娩牛舎の飼槽を御影石に変更した(図7)。



図7：農場の衛生対策

【令和2年度 清浄化対策結果】

令和2年4月3日、農場のSU汚染状況把握のため、全頭検査及び環境検査を実施した。飼養牛97頭中13頭からSUが分離され、環境からは、分娩牛舎及び搾乳牛舎の飼槽及びウォーターカップからSUが分離された。NOSAI獣医師と情報共有し、SU陽性牛の抗生剤による治療を行った。治療効果確認のため、4月28日、4月3日にSU陽性を示した牛12頭（1頭は死亡）及び下痢発症牛7頭の計19頭から採材。SU陽性牛は4頭に減少した。5月15日、全頭検査に加え、枯草菌及び生菌剤の給与を開始した。以降、定期検査により、対策効果の確認、保菌牛の摘発・治療を継続した。畜舎消毒は、4月28日及び6月19日の計2回、畜舎の壁、通路及び柱に石灰乳を塗布し、飼槽及びウォーターカップを水洗した。その結果、飼養牛からは10月以降、環境からは6月以降、SUは分離されなくなり、併せて早産・死産の発生率が低減した（図8、表2）。

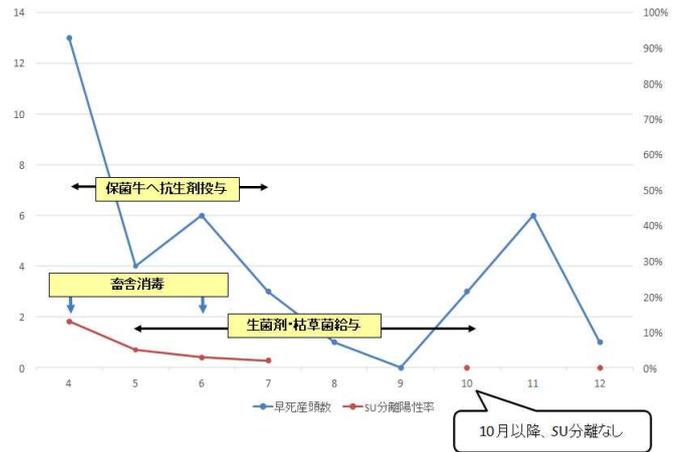


図8: 令和2年度清浄化対策とSU分離の推移

表2: 令和2年度 SU汚染状況成績

		検査月日						
		4.3	4.28	5.15	6.19	7.31	10.31	12.18
直腸便 (SU陽性/検査頭数)		13/97	4/19	5/99	3/98	2/92	0/93	0/2
環境材料	搾乳牛舎 飼槽	-	-	-	-	-	-	-
	搾乳牛舎 ウォーターカップ	-	-	-	-	-	-	-
	分娩牛舎 飼槽	+	-	-	-	-	-	-
	分娩牛舎 ウォーターカップ	+	-	-	-	-	-	-
	フリーバーン牛舎 飼槽	+	-	-	-	-	-	-
	フリーバーン牛舎 ウォーターカップ	+	-	-	-	-	-	-

+: SU分離 - : SU分離せず

【まとめ】

今回発生したSUによる牛サルモネラ症に対し、当所では、保菌牛の治療、生菌剤の継続的な給与及び消石灰乳による環境消毒等の基本的なサルモネラ対策を繰り返して実施した。その結果、対策を始めてから2か月後の6月には環境中からSUは分離されなくなった。また、保菌牛数についても4月3日の13頭を最大に、定期検査毎に保菌牛数は漸減。10月以降SUの分離はなくなり、令和元年7月の発生から16か月で清浄化に成功。早産・死産の発生率は減少した。

今後は、牛群の定期検査を継続し、SU保菌牛の早期摘発・治療を行うとともに、SU以外の早産・死産の発生原因の調査、対策を行い、分娩事故減少を目指す。

【参考文献】

- 1) 西山篤「流・早・死産を引き起こすサルモネラ感染症と防除対策」『家畜診療』
2012年11月号、p697-702
- 2) 南波ともみら：1酪農場における牛のサルモネラ症発生事例、平成25年度東京都家畜
保健衛生所業績発表会集録、19-26（2015）
- 3) 葛西洋平ら： *Salmonella* Uganda感染による牛の下痢集団発生の事例、獣医畜産新報、
221-224（2008）

【はじめに】

家畜改良増殖法の一部改正に伴う対応について、概要を報告する。

1) 背景

和牛は我が国において家畜改良機関や生産者の長年の努力によって改良されてきた固有の財産であるが、平成30年、和牛の精液や受精卵が輸出検査を受けずに中国へ持ち出され、中国当局において輸入不可として取り扱われた事案が発生した。また、国内において和牛の血統矛盾が相次いで確認されるなど、和牛の信頼を損ねる事案が多発しており、和牛精液や受精卵の適正な流通管理の徹底が求められるようになった（図-1）。

このような事案の発生を背景に、和牛を始めとする家畜の遺伝資源の流通規制を強化するため、「家畜改良増殖法の一部を改正する法律」が令和2年10月1日に施行されることとなった。改正後の家畜改良増殖法（以下、新增殖法）では、自家利用の場合を除き、家畜人工授精所（以下、授精所）等以外の場所で家畜人工授精用精液及び受精卵（以下、家畜人工授精用精液等）を保存してはならないことが明文化された（図-2）。また、授精所における特定家畜人工授精用精液の譲渡等記録簿の整備や運用状況の報告が新たに義務化された（図-3）。さらに、これらの規則の実効性を担保するために、違反した場合の罰則の引き上げが行われた。

当所管内の状況については、令和元年度当初の授精所開設件数は2件（いずれも豚）であった。実務従事している家畜人工授精師・獣医師は29名、また牛を飼養する農場は酪

家畜改良増殖法改正に至る背景

- 和牛は我が国において家畜改良機関や生産者の長年の努力によって改良されてきた固有の財産
- 今般、和牛の精液や受精卵が輸出検査を受けずに中国へ持ち出され、中国当局において輸入不可として取り扱われた事案が発生
- 国内各地において和牛の血統矛盾事案が発生

これまで報道された事案	家伝法違反・ほう助罪
徳島県：受精卵不正輸出	免許停止
宮城県：血液矛盾 増殖法虚偽報告	免許取り消し
山口県：血液矛盾 27頭	免許取り消し
沖縄県：血液矛盾 30頭	免許取り消し
宮崎県：県外7道県に流出	業務停止

我が国における **和牛精液・受精卵の適正な流通管理の徹底**が求められる

図-1

家畜改良増殖法改正の概要

家畜人工授精用精液等の適正流通・管理のため
令和2年10月1日、**新增殖法**が施行

家畜改良増殖法

- 第12条 第2項【新設】
家畜人工授精所等以外の場所で、家畜人工授精用精液又は家畜受精卵を**保存してはならない**。
- 第14条 第3項【新設】
家畜人工授精所等において衛生的に保存されていることその他の農林水産省令で定めた基準に適合しない家畜人工授精用精液等を**譲渡等してはならない**

💡 譲渡等される精液等は家畜人工授精所等で保存されていなければならない

図-2

家畜改良増殖法改正の概要

家畜改良増殖法

- 第32条の5【新設】
家畜人工授精所の開設者は、特定家畜人工授精用精液等の**譲り受け、譲り渡し、廃棄又は亡失**をしたときは、遅滞なく、関係する事項を**譲渡等記録簿に記載**しなければならないとし、**10年間保存**しなければならない。
- 第34条【新設】
家畜人工授精所の開設者は、毎年、運営状況を都道府県知事に報告しなければならない。

さらに

これらの規則の実効性を担保するため、**違反した場合の罰則が引き上げられた**

図-3

農 30 戸、肉用牛 125 戸であることから、牛の授精所の開設許可を要する家畜人工授精師や生産者がいるものと考えられ、新增殖法の概要についての周知及び授精所に関する指導が急務となった。しかし、凍結精液保管器（以下、ボンベ）を保有している生産者等を正確に把握しておらず、授精所開設についての指導を行うべき対象が明確でない現状であった。

こうしたことから、令和元年度から令和 2 年度にかけて①管内の状況把握のための調査②新增殖法の概要についての周知③授精所の開設や授精所での記録等に関する指導を実施した。

2) 取り組み内容

(1) ボンベ保有者調査

令和元年においては、はじめにボンベ保有者調査を実施した。ボンベを保有している生産者が集まる液体窒素補給巡回を活用し、聞き取りにより調査を行ったところ、ボンベ保有者が 63 名いることが分かった（図-4）。これによりボンベ保有者と稼働家畜人工授精師の情報を突き合わせることができ、授精所の許可を要する生産者や家畜人工授精師を明らかにすることができた。

(2) 新增殖法の周知

新增殖法の概要を周知するため、令和元年から令和 2 年にかけて講習会を 4 回実施したところ、延べ 43 名の生産者・関係者が出席した（図-5）。また、新增殖法の概要についてパンフレットを作成し、生産者に配布した（図-6）。パンフレットの作成にあたっては、新增殖法の重要な点を整理して簡略化・図示し、理解につながるような内容となるように心がけた。配布については、ボンベ保有者状況調査と同様に、生産者が集まる機会を活用して実施したほか、他業務で生産者と接する際にも行った。業務の効率化を図りながらも、生産者に対して直接説明を行うよう努めた。

実施内容（令和元年度）

凍結精液保管器（ボンベ）保有者調査

- ・ボンベ保有者を把握するための調査を実施
- ・生産者が集まる機会を利用し聞き取り調査を実施
- ・聞き取りができなかった生産者に対しては調査票を送付

→ボンベ保有者63名について把握



図-4

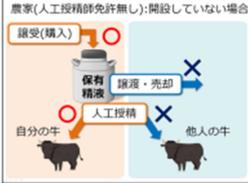
実施内容（令和元年～2年度）

法改正の内容について周知を行うための講習会

- ・令和元年度 2 回、令和 2 年度 2 回実施、延べ 43 名の生産者・関係者が出席
- ・改正内容を簡略に、分かりやすく伝えるよう工夫

↓講習会で実際に使用した資料

農家(人工授精師免許無し):開設していない場合



家畜人工授精所の開設をしている場合

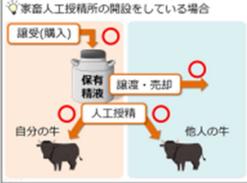


図-5

実施内容（令和 2 年度）

法改正の内容についての周知活動

- ・改正内容についてまとめた資料を作成
- 図やイラストにより改正内容を示した
- ・生産者が集まる機会を利用し資料を配付

←配布した資料

1 家畜人工授精所の開設

2 家畜人工授精師の取得

3 人工授精師の業務

※改正により、精液・受胎卵の取扱いが規制強化されました。表面も見てね

区分	精液・購入 (精液・有菌)	人工授精 (無菌の専用)	精液・有菌 (無菌・有菌)	立入検査 届出義務
農家 (人工授精師免許無し)	○	×	×	なし
家畜人工授精所	○	×	×	届出義務あり (届出済)
授精所	○	○	○	立入検査あり (各種報告書あり) (届出済)

※家畜人工授精所は、農家でも要件を満たせば開設できます。

図-6

(3) 授精所に関する指導

令和2年度において、授精所開設に向けた個別指導を延べ7回実施した。また、開設した授精所に対して、家畜人工授精用精液等の譲渡等に関する記録の整備、ストロー等の取り扱いに関する指導を延べ13回実施した(図-7)。



図-7

3) 結果

令和元年から令和2年にかけて取り組みを行ったところ、牛を扱う授精所の開設数が令和元年度当初の0件から令和2年12月31日時点では15件に増加し、管内の授精所の開設数は令和元年度当初の2件から、令和2年12月31日時点では17件となった。牛を扱う授精所の開設数が増加しており、家畜人工授精師や生産者への周知活動の成果が得られた。

家畜人工授精所の開設数の変化			
	取組前 (令和元年 4月1日)	R1取組後 (令和2年 3月31日)	R2取組後 (令和2年 12月31日)
牛	0	6	15
豚	2	2	2
合計	2	8	17

・牛の家畜人工授精所の開設数が増加した
・家畜人工授精所の開設数が17件になった

図-8

4) まとめと今後の対応

家畜改良増殖法の改正内容の認知不足により起こる違反と畜産経営への影響が懸念されたが、家畜人工授精師や生産者の意識の高まりにより、授精所の開設数が増加した。

しかし、家畜人工授精用精液等の適正流通のためには、授精所における管理や記録について今後も継続して指導を実施していく必要がある。また、授精所の許可を要さないポンベ保有者に対しても、家畜人工授精用精液等の適正な管理について指導が必要である。さらに、家畜人工授精及び受精卵移植の適正実施のためには、家畜人工授精簿への確実な記録、授精証明書の適切な交付など、改正以前から家畜改良増殖法において定められている事項について改めて周知徹底を図っていく必要がある。これらの指導については、畜産組合や家畜人工授精師協会、獣医師など関係機関との連携体制の下で、効率的かつ効果的に実施できるよう努めていきたい。

管内の比内地鶏衛生対策

秋田県中央家畜保健衛生所

○中村南斗、山口恭代

[はじめに]

管内 A 地域における比内地鶏飼養状況は、認証された 7 戸の生産者が、年間約 40 千羽を生産している。A 地域では生産部会を設立し、JA が素雛生産施設、出荷先、食鳥処理場および出荷先等との調整を行うとともに、一部の生産者は秋田シャポンの生産にも取り組み、関連イベント等を開催している。

当所は鳥インフルエンザの発生等に関する情報提供、モニタリングや立入検査を通じて衛生指導を行っている。令和元年 11 月以降、A 地域でマレック病 (MD) の発生が継続し出荷率に影響が及んだことから、消毒薬噴霧等の衛生指導に加え、今年度は鶏群の MD 浸潤状況調査と A 地域全戸の出荷成績検討会を開催した。また、生産部会の農場をモデルとした机上防疫演習を開催し疾病発生時の危機管理意識の向上がみられたので、その概要を報告する。

1 MD の発生状況

(1) 発生状況

秋田県内では平成 31 年から MD の発生が増加した。A 地域においては 5 年ぶりに MD が発生し、令和 2 年には 16 羽の発生を確認 (表-1)。

表-1 秋田県内の MD 発生羽数の推移

	平成 26年	27年	28年	29年	30年	31年	令和 2年
秋田県内 (羽数)	3	5	2	7	8	33	77
A 地域 (羽数)	2					3	16

令和 2 年の秋田県内における MD 発生 77 羽のうち 16 羽 (21%) は A 地域における発生であり、発生予防対策を早急に行う必要があった (表-2)。

表-2 令和 2 年における MD の発生状況

	発生戸数	発生羽数
秋田県内 (羽数)	23	77
A 地域 (羽数)	5(22%)	16(21%)

A 地域における臨床症状は、脚弱、起立不能、斜頸のほか、皮膚に腫瘍を形成しており、100 日齢以降に発症する傾向がみられた。剖検所見では肝臓や腎臓、脾臓などの諸臓器が腫大し白斑がみられたほか、座骨神経の腫大と横紋の消失が確認された。

(2) 発症防止対策

環境中の MDV を低減し MD の発症を予防するために、A 地域の比内地鶏生産者に飼養衛生管理基準の遵守を徹底するよう指導。併せて入雛後の定期的な噴霧消毒を実施するよう消毒方法を記載したリーフレットを作成し配布した (図-1)。消毒は 1 週間に 1 度、若齢の鶏が入った鶏舎から順に畜舎内の天井や空間に噴霧を行うよう、JA を通じて周知し、立入検査等を通じて各生産者に助言を行った。

- ・目安 1 週間に 1 度
- ・方法 若齢の鶏舎から順に畜舎内 (天井や空間) に噴霧
- ・主な消毒薬 (例)



商品名	希釈倍率	出荷前の休業期間
クリアキル-100	500~2000倍	3日間
パコマシ	500~2000倍	2日間
アストップ	500~2000倍	3日間

敷料が濡れない程度に噴霧しましょう

図-1 入雛後の定期的な噴霧消毒 (配付したリーフレットの一部)

2 MD 浸潤状況調査

(1)材料と方法

MD 発生が確認された 1 農場を対象として、素雛生産施設から 28 日齢で導入された中雛について、導入後 2 週、4 週、8 週、15 週の計 4 回、鶏 3 羽の羽包と鶏舎内 6 箇所から塵埃を採取して検査材料とした。材料は MDV 癌遺伝子である MDV-*EcoRI-Q* (Meq) 遺伝子と MD 生ワクチン CVI988 株の L-meq 遺伝子を標的としたコンベンショナル PCR 法を実施し、MD 遺伝子の保有状況を調査した。

(2)鶏及び環境中の MD 遺伝子保有状況

環境中の MD 遺伝子検出状況を表-2 に示した。Meq 遺伝子検出率は、導入後 2 週の調査では 6 箇所中 6 箇所

表-2 A 地域における環境中の MD 遺伝子検出状況

区分	環境	鶏舎内採取場所						判定		検出割合
		奥右	奥左	中右	中左	前右	前左	+	-	
A地域	遺伝子									
	Meq	+	+	+	+	+	-	6	0	100.0%
	L-meq	+	+	+	-	+	+	5	1	83.3%
導入後2週	Meq	+	-	-	-	+	+	3	3	50.0%
	L-meq	+	-	+	-	+	+	4	2	66.7%
導入後4週	Meq	-	-	-	-	+	-	1	5	16.7%
	L-meq	-	-	-	-	-	-	0	6	0.0%
導入後8週	Meq	-	-	-	-	+	-	1	5	16.7%
	L-meq	-	-	-	-	-	-	0	6	0.0%
導入後15週	Meq	-	-	-	-	+	-	1	5	16.7%
	L-meq	-	-	-	-	-	-	0	6	0.0%

(100%)から検出されたが、導入後 8 週、15 週の調査では 6 箇所中 1 箇所 (16.7%)と検出率が低下、同様に L-meq 遺伝子の検出率も低下がみられた。調査対象農家は週 1 回の空間消毒を実施しており、その効果により

Meq 遺伝子が軽減したと推察された。

A 地域の調査対象農家に導入された鶏群と、同じ素雛生産施設から同日に導入された B 地域の比内地鶏について、B 地域を管轄する家畜保健衛生所が同様の調査を実施したことから、B 地域における環境中の MD 遺伝子検出状況を表-3 に示した。Meq 遺伝子検出率は、導入後 4 週、8 週に 6 箇所中 2

表-3 B 地域における環境中の MD 遺伝子検出状況

区分	環境	鶏舎内採取場所						判定		検出割合
		奥右	奥左	中右	中左	前右	前左	+	-	
B地域	遺伝子									
	Meq	+	+	+	+	+	+	6	0	100.0%
	L-meq	+	+	-	+	+	+	5	1	83.3%
導入後2週	Meq	+	+	-	-	-	-	2	4	33.3%
	L-meq	-	-	+	-	-	-	1	5	16.7%
導入後4週	Meq	+	+	-	-	-	-	2	4	33.3%
	L-meq	+	+	+	-	-	-	3	3	50.0%
導入後8週	Meq	+	+	+	0	+	+	6	0	100.0%
	L-meq	-	+	+	+	-	+	4	2	66.7%
導入後15週	Meq	+	+	+	0	+	+	6	0	100.0%
	L-meq	-	+	+	+	-	+	4	2	66.7%

箇所 (33.3%)と検出率が低下したものの、導入後 15 週に 6 箇所中 6 箇所 (100%)で検出された。当該農場では噴霧消毒は実施されていないことから、鶏群内で Meq 遺伝子を保有した MDV が増加し、環境中から高率に検出されたと推察された。

表-4 羽包中の MD 遺伝子検出状況

	導入後2週	4週	8週	15週
Meq	2/3 (66.7)	3/3 (100)	1/3 (33.3)	1/3 (33.3)
L-meq	3/3 (100)	2/3 (66.7)	1/3 (33.3)	2/3 (66.7)

また、羽包中の Meq 遺伝子は、全ての日齢で検出されたことから、鶏群における発症が危惧された (表-4)。

検出数/検体数 (%)

3 出荷成績

食鳥処理場から出荷鶏の体重のばらつきに対する改善依頼があったことから、JAを通じて食鳥処理場から比内地鶏生産者の出荷した鶏群のと体重や廃棄率の情報を取り寄せ、地域全戸の出荷成績について分析した。A地域の比内地鶏生産者を集め、出荷成績に関する検討会を開催し、A地域全体及び生産者毎の出荷成績を配布した。検討会終了後に現状における問題点と改善策について個別指導を行い、飼養衛生管理における改善点を明確化した。各生産者の出荷

成績を比較すると、指導前(令和2年4月から8月まで)に出荷された鶏群に比べ、指導後(令和2年9月から12月まで)に出荷された鶏群の出荷率が、生産者7戸のうち、5戸において向上がみられた(表-5)。なお、A地域全体の出荷率は指導前に比べて、6.3%向上した。

表-5 指導前後の出荷率の変化

生産者	指導前	指導後	変化
A	93.0%	93.7%	0.7%
B	77.5%	95.0%	17.5%
C	59.1%	94.6%	35.5%
D	90.1%	92.0%	1.9%
E	88.6%	97.1%	8.5%
F	96.1%	89.2%	-6.9%
G	89.2%	-	-
全体	87.4%	93.7%	6.3%

4 机上防疫演習

国内での高病原性鳥インフルエンザ(HPAI)の発生をふまえ、A地域を管轄する地域振興局と机上防疫演習を開催した。今年度はA地域で最も飼養羽数の多いD農家をモデルとし、異常鶏を発見した場合の通報から殺処分開始までの流れを確認したことから、発生農場のモデル農家だけでなく、A地域の比内地鶏生産者の多くが参加した。地域振興局の職員のみならず、生産者も日頃からの飼養衛生管理の重要性を再確認するだけでなく疾病発生時における危機意識の向上がみられた。



写真-1 机上防疫演習の様子

5 まとめ

鶏群のMD浸潤状況調査により、環境中にMDmeq遺伝子の存在を確認、検出率は噴霧消毒により軽減したと推察された。A地域の比内地鶏生産者に出荷成績の分析結果を提示し改善点を明確化したことで、出荷率の向上に結びつき、今後生産者における所得向上が期待できる。また、比内地鶏生産者の机上防疫演習への参加は、日頃からの飼養衛生管理の重要性を再確認するだけでなく疾病発生時における危機意識が向上し、異常鶏の発生時等における速やかな通報体制が構築された。

今後も管内の比内地鶏生産者に対し、立入検査や衛生指導を通じて生産性向上に努めていきたい。

家畜人工授精年報等集計システムの開発及び普及の取り組み

中央家畜保健衛生所

○千葉祐子 石川すばる 田中篤

1. はじめに

令和2年10月1日に家畜改良増殖法が改正され、人工授精等の情報や人工授精用精液及び受精卵の受け払いの記録がますます重要になった。また、若手生産者を中心に、飼養頭数規模の大きい経営体が増え、(表. 1)、生産者が扱わなくてはならないデータは膨大になっている。そのような中で、家畜人工授精師は毎年、家畜の種付け等成績報告書を知事に提出しなければならないと定められているが、集計に苦勞する生産者が多く「簡単に報告できる集計システムが欲しい」という要望を受けていた。また、紙面で提出されるため、取りまとめを行う家畜保健衛生所においても、内容の整合性の確認に時間を要するという課題がある。そこで、飼養規模が大きく、比較的パソコンの扱いになじみがある若手生産者をターゲットとして、家畜人工授精等年報の集計システムを開発し、普及を行った。

表. 1 秋田県の肉用牛子取り用めす牛飼養頭数規模別農家戸数

(単位：戸)

	1~9 頭/戸	10~19 頭/戸	20~49 頭/戸	50~ 頭/戸
H28.2.1	706	77	69	5
H29.2.1	626	100	76	8
H30.2.1	621	93	60	19
H31.2.1	595	75	57	17
R2.2.1	534	89	56	18

農林水産省「畜産統計」より

2. 集計システムの開発

家畜の種付け等の報告については、種雄畜別、雌畜別、延べ頭数、実頭数で集計を行うなど、非常に煩雑な作業を必要とする。そこで、汎用的な集計手段として、マクロを使用しないエクセルファイルでの集計システムを開発した。①AI年月日、②雌牛の名号、③種雄牛の名号、④妊否、⑤分娩情報(産子性別または流産・死産)を日常的にデータ入力しておく、フィルター機能を活用して、報告様式に自動で反映される。必要データの入力さえしてしまえば、僅か数手順のクリック操作だけで報告書を作成することができ、煩雑な集計作業を必要とせず、正確な結果が得られる。実際の作業マニュアルを図. 1~3に、報告様式を図. 4~5示す。

AI年報計算様式のおおまかな流れ

1. 人工授精の品種別にデータを分ける。
2. 「人工授精記録(前年)」 「人工授精記録(本年)」 のシートにデータを入力し、フィルターをかける（後述）。
3. 自動で集計され「報告様式(♂別)」 「報告様式(♀別)」 に反映される。
4. 報告様式を印刷して、押印して提出する。



図. 1 集計システムの使い方

赤枠の列は手入力。

名号、管理番号、拡大4桁等

緑の列に妊否・性別の数値を入力するとレコード列に反映される。レコードの列に直接入力してもOK。

「エラー」受胎していないのに性別を入力するとFALSEになる。

延	AI年月日	雌牛 No.	種雄牛	妊否	性別	妊否レコード	性別レコード	エラー	雌重複	雄雌重複
1	R2.1.1	1234	松糸華	2		-			1	1
2	R2.1.1	1235	松糸華	2		-			1	1
3	R2.1.2	1236	義平清	1	1	+	♂	TRUE	1	1
4	R2.1.3	1237	義平清	2		-			1	1
5	R2.1.3	1238	松糸華	1	2	+	♀	TRUE	1	1
6	R2.1.22	1234	松糸華	1	3	+	♂♂	TRUE	2	2
7	R2.1.22	1235	義平清	3		±			2	1

「妊否レコード」妊否がわかっても、販売・死亡したら「販売・死亡」にする。直接入力ではない場合は、性別レコードを「販売」にすると反映される。

「性別レコード」双子・流産・死産で赤くなる。受胎と子牛の数が合わないときの参考にする。

妊否レコード

- 1 +
- 2 -
- 3 ±
- 4 販売・死亡

性別レコード

- 1 ♂
- 2 ♀
- 3 ♂♂
- 4 ♀♀
- 5 ♂♀
- 6 流産
- 7 死産
- 8 販売

図. 2 データ入力項目と各項目の説明

①データ入力が終わったら、E2「種雄牛」を選択。アクティブセルにする。

②データ - 並べ替えとフィルター - 詳細設定 を選択

③「指定した範囲」「重複するレコードは無視する」にチェック、OKをクリック

前年、本年それぞれデータ入力、フィルター操作を行う。

図. 3 フィルター操作方法

は達成できた。集計システムを活用した家畜人工授精師からは、「非常に集計作業が簡単で、時間の短縮になった」「ミスが防げるようになった」という意見を貰った。一方で、既に繁殖台帳をエクセルで管理している家畜人工授精師でも「難しそうで手を付けなかった」という意見もあり、よりわかりやすい説明や操作方法の改良が求められた。また、「アプリ化してほしい」「複数に入力するのが面倒なため、活用している繁殖アプリと連動してほしい」という要望もあったが、技術的に難しく、開発を外部委託する必要がある。今後も改良・普及を継続し、家畜人工授精師の集計作業の省力化を図っていきたい。

管内種鶏場における飼養衛生管理改善の取り組み

南部家畜保健衛生所
○高橋千恵 小川秀治

【はじめに】

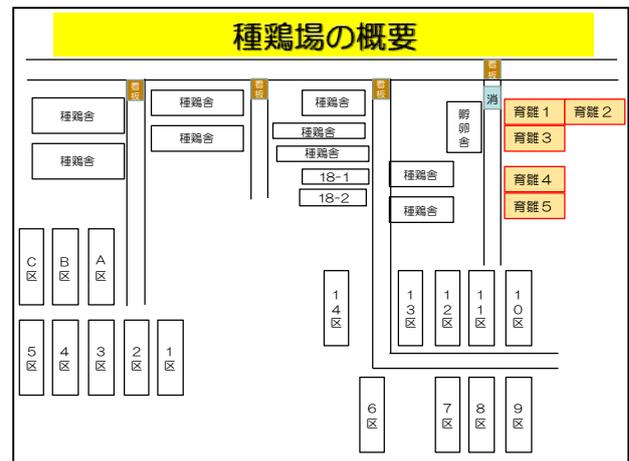
令和元年1月から管内種鶏場から導入元とする地鶏農家の出荷鶏においてマレック病(以下MD)の摘発が増加し、種鶏場で対策を講じていた。その後、管外の地鶏農場で90日～100日齢で散発的にMDの発生がみられていることから、種鶏場の衛生管理について検討、強化を図ることとした。また、家畜伝染病予防法の改正により飼養衛生管理基準が強化されることから、これまで対応が不十分であった事についても検討し、種鶏場の衛生強化をすることとした。

【種鶏場の概要】

農場は肉用鶏地鶏の種鶏農場で、種鶏舎、放飼場、ハウス舎、育雛舎、孵卵舎を有している。今回、中雛を導入する農場でMDが発生したことから育雛舎の衛生管理を重点的に見直し、強化することとした。また、他の飼養区域についても農場作業の見直し及び衛生対策の強化を図り、農場の衛生レベルの底上げを実施することとした。農場の飼育羽数は令和元年2月現在で12,126羽、雛はバタリー育雛器で育雛、出荷している。導入は畜産試験場から初生で種鶏素雛を導入している。初生雛はMD生ワクチンを接種後に出荷、中雛は1日齢でMD生ワクチン、ニューカッスル病、伝染性気管支炎(NB)生ワクチンを2回、伝染性ファブリキウス嚢病(IBD)生ワクチンを2回、鶏痘(FP)生ワクチン1回接種し28日齢で出荷している(表-1、図-1)。

種鶏農場の概要			
品 種	比内鶏	ロードアイランド ドレッド	比内地鶏
飼養羽数(羽)	389	3,577	8,160
飼養形態	放飼・平飼い・育雛器(バタリー式)		
導 入	畜産試験場		
出荷までの流れ (ワクチン等)	初生：ふ化⇒1日齢(MD)⇒デビュー⇒初生出荷 中雛：ふ化⇒1日齢(MD)⇒デビュー⇒育雛舎 ⇒10日齢(NB)⇒14日齢(IBD)⇒21日齢(NB) ⇒24日齢(IBD)⇒28日齢(FP)⇒中雛出荷		

<表-1>



<図-1>

【種鶏場のMD対策について】

中雛導入農場でMD発生がみられたことから、MDワクチン接種方法及びワクチン効果について検討した。

ワクチン接種方法では保管状況の再確認と溶解後2時間以内に接種するよう指導した。また、ワクチン効果については、従来のMD3型生ワクチンであるHVTワクチンからMDウイルス1型ワクチン(CVI988)に変更した(表-2)。

MDワクチンの接種方法と効果

① ワクチン接種方法
 ⇒ 保管(液体窒素)
 接種(溶解後2時間以内に接種)

② ワクチンの効果
 ⇒ MDウイルス3型生ワクチン(HVT)から
MDウイルス1型(CVI988)に変更

<表-2>

【MD浸潤状況調査】

中雛の導入農家で発生がみられたことから、種鶏場の育雛舎でMDに感染している事が懸念されたことから育雛舎のMD浸潤状況について経時的な調査を実施した。調査期間はR2年6月10日~8月5日で、第2育雛舎と第4育雛舎の2鶏舎について実施した。

調査内容は出荷後の清掃後及び消毒後の育雛舎の前室床面、鶏舎内の通路、飼育ケージ及びホコリを採材した。

また、経時的なMD状況の調査ため入雛から1日、7日、14日、21日、28日の環境検査、1日齢、7日齢、14日齢、21日齢及び28日齢のヒナについてMDウイルスの発現状況を確認するため剖検後、ウイルス検査によるMD野外株、ワクチン株の発現状況調査と病理組織検査を実施した(表-3、表-4、図-2、図-3)。

育雛舎のMD浸潤状況調査

(調査期間) R2年6月10日~8月5日
 (調査鶏舎) 育雛2舎(6.10~7.15) 育雛4舎(7.1~8.5)
 (調査内容)

① 出荷後の清掃後、消毒後の環境検査
 ② 入雛日(1日齢)、7日齢、14日齢、21日齢、28日齢の環境検査
 ③ 入雛日~28日齢の各ステージのヒナについてMDウイルス(野外株、ワクチン株)の浸潤状況調査及び病理検査
 (採材方法) 床面: ガーゼによる牽引ドラッグ法
 ケージ: 15×15cm区画(1箇所)を採取
 (検査方法) PCR検査(MDウイルス特異遺伝子検査)
 病理組織学的検査

<表-3>

採材箇所		清掃後		消毒後(1日齢)		1週齢		2週齢		3週齢		4週齢	
		育2	育4	育2	育4	育2	育4	育2	育4	育2	育4	育2	育4
環境 採 材	前室	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	鶏舎通路	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ケージ(左)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ケージ(中)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ケージ(右)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
飼 育 鶏	ホコリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	肝臓	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	座骨神経	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	羽包					○	○	○	○	○	○	○	○

<表-4>



<図-2>



<図-3>

【育雛舎のMD浸潤状況調査結果】

第2育成舎は環境材料の清掃後、鶏舎通路において meq 遺伝子が検出された。Lmeq 遺伝子は入雛2週目から検出され、3週目、4週目では meq、Lmeq 遺伝子の両者が検出された(表-5)。

第4育成舎では清掃後の前室、入雛1週目、3週目、4週目のケージやホコリから高率に検出された。Lmeq 遺伝子は清掃後の前室、入雛1週目のケージ、2週目のホコリで検出された。3週目、4週目では第2種鶏舎と同様に meq、Lmeq 遺伝子の両者が検出された。(表-6)

飼育鶏では第2育雛舎の3週齢の座骨神経から Lmeq 遺伝子が検出され、第4育雛舎では3週齢の座骨神経、4週齢の羽包から Lmeq 遺伝子が検出された。両鶏舎とも meq 遺伝子は陰性であった。

育雛舎のMD状況調査結果													
(第2育雛舎)													
採材箇所	清掃後		消毒後(1日齢)		1週齢		2週齢		3週齢		4週齢		
	M	Lm	M	Lm	M	Lm	M	Lm	M	Lm	M	Lm	
環境材料	前室	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	鶏舎通路	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
	ケージ(左)									+	+	+	+
	ケージ(中)									+	+	+	+
	ケージ(右)									+	+	+	+
	ホコリ							+	+	+	+	+	+
飼育鶏	肝臓			0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
	座骨神経			0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/2	0/2	2/2
	羽包												

<表-5>

育雛舎のMD状況調査結果													
(第4育雛舎)													
採材箇所	清掃後		消毒後(1日齢)		1週齢		2週齢		3週齢		4週齢		
	M	Lm	M	Lm	M	Lm	M	Lm	M	Lm	M	Lm	
環境材料	前室	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	鶏舎通路	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ケージ(左)			-	-	+	+	-	-	+	+	+	+
	ケージ(中)			-	-	+	+	-	-	+	+	+	+
	ケージ(右)			-	-	+	-	-	-	+	+	+	+
	ホコリ	-	-			-	-	+	+	+	+	+	+
飼育鶏	肝臓			0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
	座骨神経			0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	2/2	0/2	2/2
	羽包									0/2	0/2	0/2	2/2

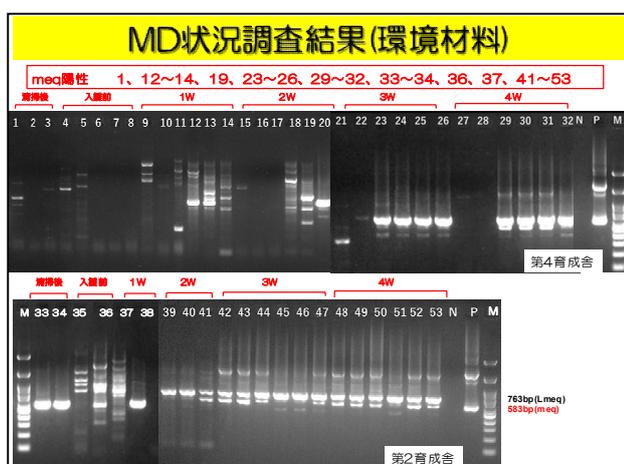
<表-6>

M : meq(野外株)
Lm : Lmeq(ワクチン株)

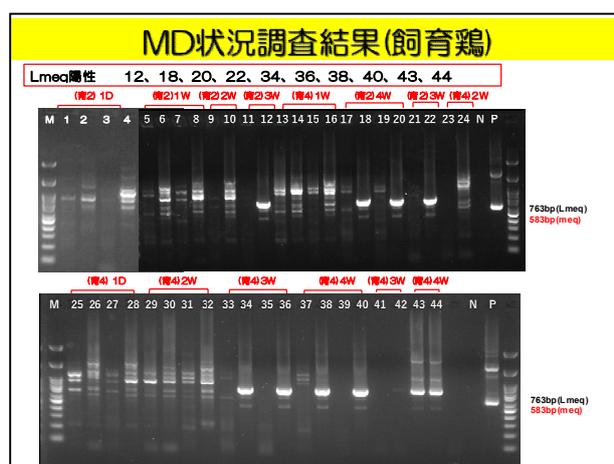
M : meq(野外株)
Lm : Lmeq(ワクチン株)

環境材料及び飼育鶏の PCR 検査結果の泳動図を図4、5に示した。No1 から No32 は第 4 育雛舎、No33 から No53 は第 2 育雛舎であり、No1(前室)、No12、13、14、19、24、25、26、27、28、20、31、32 (ケージ)、No23、29(ホコリ)で meq 遺伝子が 583bp に検出されている。第 2、第 4 育雛舎の 3 週目、4 週目では 583bp に meq 遺伝子、763bp に Lmeq 遺伝子の両者が検出されている(図-4)。

飼育鶏では第 2 育雛舎、第 4 育雛舎で Lmeq 遺伝子が検出され、第 2 育雛舎では No12、22(3 週齢、座骨神経)、No18、20(4 週齢、座骨神経)から検出されている。第 4 育雛舎では No34、36(3 週齢座骨神経)、No38、40(4 週齢、座骨神経)、No43、44(羽包)から Lmeq 遺伝子が検出されている(図-5)。



<図-4>



<図-5>

【まとめ】

管内種鶏場から雛を導入した地鶏農家において、MD の発生みられたことから、種鶏場の飼養衛生管理の改善と衛生対策の強化により MD 対策を実施した。対策としては MD ワクチン接種の接種方法と保管について、作業員全員で確認し、ワクチンを溶解してから決められた時間内で接種することを徹底した。また、MD ワクチンを従来使用していた MD 生ワクチン 3 型 (HTV) ワクチンから MD1 型生ワクチン (CVI988) ワクチンに変更した。

育雛舎内での MD 感染が懸念されたことから、MD 浸潤状況調査を実施したところ、第 2、第 4 育雛舎とも清掃後、消毒後の前室や通路から meq 遺伝子が検出され、舎外から meq 遺伝子が持ち込まれている可能性が示唆された。入雛から 3 週目以降では meq 遺伝子と Lmeq 遺伝子がともに検出された。このことは育雛舎内に MD が残存し、出荷後も MD が増殖し、状況によっては MD が発症することが懸念された。

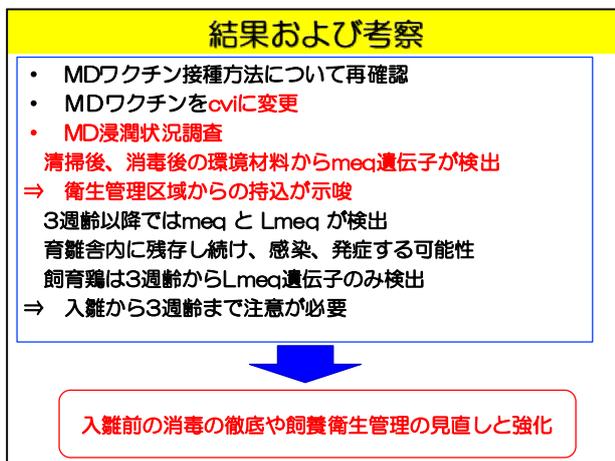
飼育鶏では Lmeq 遺伝子が 3 週齢から検出され、ワクチンの効果は 3 週齢以降にみられていることが示唆されたため、3 週齢までは MD 感染に留意して飼育する必要があると推察された。

以上の結果から出荷後のMD発生予防のためには、育雛舎の対策強化が必要であることが示唆され、入雛前の消毒の徹底や、育雛舎の作業を含めた、作業について見直しを行い、飼養衛生管理の強化を実施した。(表-7)

農場内の衛生管理の強化のため、育雛と種鶏の飼育担当を完全に区分し、作業フローと作業手順書を作成した。育雛舎は入雛前の消毒の強化として、1回の消毒から発泡消毒を2回実施することとした。これまで育雛舎の作業導線は出入口での交差汚染が懸念されていた。汚染防止のため、入口にスノコの設置と育雛舎に専用作業着及び長靴を配備し、鶏舎内へのウイルス侵入リスクの低減を図った。その他、従来から実施している農場出入口の消毒強化など飼養衛生管理常に意識するよう周知、指導した。(図-6、表-8)

これらの対策後は出荷農場でMDの摘発は減少し、種鶏場の飼育鶏も問題なく飼育されている。今後は入雛前の環境材料によるMD検査の実施により、環境中のmeq遺伝子が陰性を確認した育雛舎に入雛するなどさらに踏み込んだ対策も必要と考えられ、現在対応を検討している。

今回、導入農家ででのMD発生を受け、MD対策を中心とした衛生対策の改善に取り組んだが、農場では飼養鶏の用途により、舎飼い、放飼、ケージ飼いと複数の飼育形態をとっているため、個々の対応について育雛舎以外の種鶏舎、放飼場については現在の飼養衛生管理について対策を講じているところである。農場の衛生管理について常に意識し、改善指導を行い県内の地鶏生産に寄与していきたい(表-9)。



<表-7>

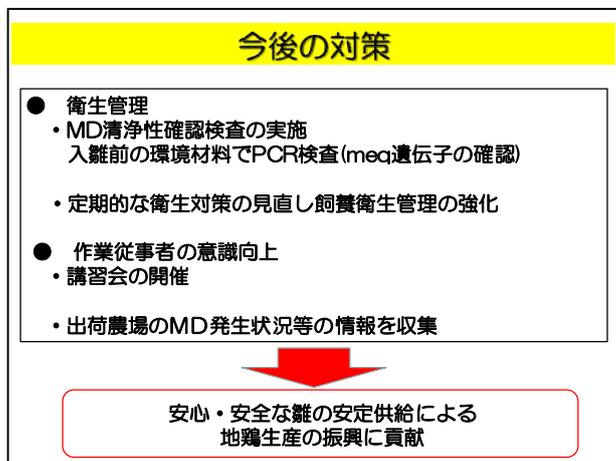


< 図 - 6 >

MD発生予防対策

1 入雛前の消毒強化 対策前 清掃 ➡ 水洗 ➡ 温水 ➡ 消毒 ➡ 入雛
対策後 (変更) (酸性石けん) ➡ 発泡消毒 ➡ (両性石けん) 発泡消毒 ➡ 入雛
2 飼養衛生管理の強化 <ul style="list-style-type: none"> 農場内の作業見直しを検討 育雛場を重点的に強化 育雛舎と種鶏舎の飼育担当を完全に区分 育雛舎作業の交差汚染防止と導線の見直し 衛生管理区域(農場)と育雛舎の専用作業着及び長靴の設置 鶏舎出入口の消毒強化

< 表 - 8 >



< 表 - 9 >

肉用牛繁殖健診の展開と技術研鑽

南部家畜保健衛生所 佐藤龍 千田惣浩

1. はじめに

県内の肉用牛繁殖経営は若い担い手を中心とする世代更新が顕著に進んでいる。この特色として、先代からの牛群を引き継ぐ経営体もあるが、牛舎を整備し繁殖育成牛を新規に導入し増頭を図る者が多数を占めている。

県では、経営基盤の安定を図るため、畜舎整備等ハード面からのサポートは勿論、繁殖経営の根幹をなす分娩間隔の短縮や導入牛を含む育成牛の早期受胎等、ソフト面からのフォローアップのため新規事業を開始した。

今回、対象経営体を選定し、若い担い手の技術支援を含め繁殖健診を行い、繁殖性の向上をはじめ経営の早期安定をテーマとし、地域振興局、市町村、総合農協、農業公社を構成チームとする定期繁殖巡回を実施したので報告する。

2. 事業の概要について

1) 事業の目的：若い担い手のフォローアップとして、定時定量の子牛出荷による経営の安定を図るため“1年1産”を目指した繁殖経営に早期着手できるように定期繁殖指導を実施することである。

2) 巡回指導チームの構成：経営体を総合的・多角的そして包括的にサポートするため支援チームによる定期繁殖巡回を毎月実施した（図1）。

3) 家畜保健衛生所の役割

選定した、2地域5戸の経営体について繁殖台帳を作成し、これに基づきチーム巡回で繁殖健診を通し、発情発見観察の強化、頻回直腸検査等“攻めの繁殖管理”をテーマに技術研鑽を含めた濃密指導を実施した。健診の内容は、①早期妊娠鑑定、②不受胎牛や繁殖障害牛の摘発、③分娩後30～40日を基調とするフレッシュチェック、④対象牛の治療と発情誘起である。

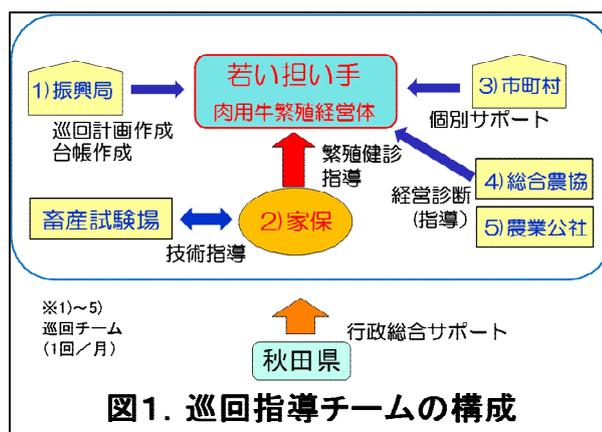


図1. 巡回指導チームの構成

3. 対象経営体の概要

管内2地域5戸（A,B,C,D,E）を対象とした（表1）。

（1）A経営体：令和元年5月、当時経営主であった主人が他界し（享年58才）、大学2年生であった長女が就農し、夫人とともにそのまま経営を引き継いだ。平成26年、県の“未来にアタック農業夢プラン事業”で60頭規模の繁殖牛舎を新築し、更に育成牛舎の建設計画がなされ基盤工事が終了した最中であった。その後、フォローアップ会議が開催され、家

保は繁殖指導を担うこととなった。なお、この年に長女は人工授精師免許を翌年には受精卵移植師の免許を取得している。

(2) B 経営体：平成 28 年“農業経営発展加速化支援事業”で 50 頭規模の牛舎を建設し、導入・保留の育成牛を含め常時 40～45 頭の飼育をしている。平成 21 年家畜人工授精師、平成 22 年に受精卵移植技術者免許を取得している。

(3) C 経営体：平成 28、29 年に県の“未来農業のフロンティア育成研修”を修了し平成 28 年“畜産クラスター事業”で 50 頭規模の新牛舎を整備し、当初 15 頭から現在 30 頭まで増頭している。なお、平成 29 年に家畜人工授精師、平成 30 年に受精卵移植技術者の免許を取得している。

(4) D 経営体：平成 26、27 年に県の“未来農業のフロンティア育成研修”を修了し、平成 28 年“新規就農者経営開始支援事業”で 30 頭規模の新牛舎を整備し 23 頭を導入している。なお、平成 27 年に家畜人工授精師、平成 28 年に受精卵移植技術者の免許を取得している。

(5) E 経営体：平成 27、28 年に県の“未来農業のフロンティア育成研修”を修了し、12 頭の繁殖経営である。平成 27 年に家畜人工授精師、平成 28 年に受精卵移植技術者の免許を取得している。

	飼養頭数(※)		畜舎の整備		人工授精 師免許	特記事項
	成牛	育成牛	年度	補助等		
A	57	3	H26	未来にアタック 農業夢プラン事業	○	R1:夫死亡 娘大学中退
B	32	9	H28	農業経営発展 加速化事業	○	-
C	15	0	R1	畜産クラスター事 業	○	新規就農
D	23	0	H28	新規就農者経営 開始支援事業	○	新規就農
E	9	3	-	-	○	新規就農

※事業開始時

4. 繁殖検診メニュー

1) 早期妊娠診断

人工授精または受精卵移植後 30 日以降を基調に、超音波診断装置 (Hs-101V：本多電子(株)) による妊娠鑑定を実施した。

2) 不受胎牛や繁殖障害牛の摘発

妊娠診断で妊娠が確認された場合は、分娩予定日や供用精液等を記録し台帳を更新した。また、不受胎牛については子宮、卵巣所見から繁殖障害の有無を確認し、黄体ホルモン製剤 (イージーブリード) の装着や (性ステロイド) ホルモン製剤の注射、動物用イソジン液の子宮注入等の繁殖ツールを用い治療を含む次期発情誘起処置を実施した。

3) 分娩後 30～40 日を基調とするフレッシュチェック

分娩日を基調に超早期離乳を行っている経営体 (A,B 経営体) では 30 日、離乳まで親子同居飼養経営体 (C,D,E) については 40 日経過を基調に初回排卵の有無、悪露や子宮性状等その復古状況を確認した。なお、生殖器所見等はできるだけ畜主と手合わせを行うようにした。

4) 対象牛の治療と発情誘起フロー

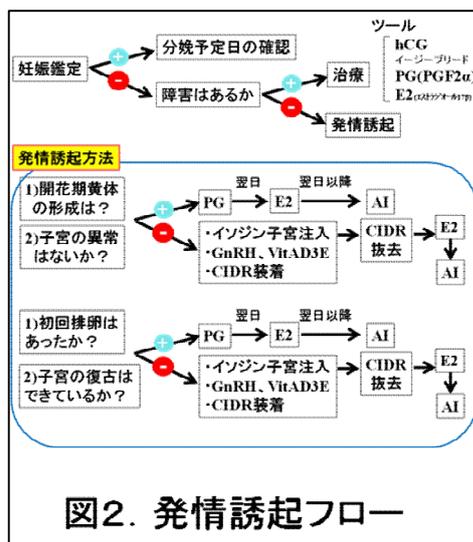
用いた繁殖ツールを示す（表2）。

不受胎牛及びフレッシュチェック牛については、直腸検査や膣検査で開花期黄体の形成があり子宮の異常も確認されない場合は、その場で黄体退行作用のあるPGの筋肉注射を行った。また卵巢静止や卵巢囊腫等の繁殖障害（子宮異常含む）が確認された場合は5%動物用イソジン液を30ml子宮内に注入し、GnRHや必要に応じ総合ビタミン剤を注射。そしてイージーブリードを装着した。なお、装着期間は12日間を基調とし、抜去時には黄体退行作用のあるPGを同時投与した。

いずれも、PG注射の翌日にエストラジオール注0.5mlを注射し卵胞の活性を図る。その翌日発情を観察し、夕方以降適期授精を励行している。図2に発情誘起フローを示した。

表2. 治療と発情誘起に用いた繁殖ツール

名称	使用法
①CIDR(イージーブリード)	アプリケーターでの膣内挿入。基本12日間装着発情誘起
②動物用イソジン液	5%希釈、カバー付子宮注入器で注入、必要に応じて膣鏡で陰検査
③PG(プロスタグランジンF2α)	開花期黄体あるいはイージーブリード抜去時投与で発情誘起
④GnRH	酢酸フェルチレン、プセリリン 酢酸塩=性腺刺激ホルモン放出ホルモン
⑤エストラジオール注	発情誘起
⑥総合ビタミン剤	ビタミンAD3E製剤



5. 指導内容の経営体別指導評価

(1) A 経営体

①妊娠鑑定結果

延べ103頭(AI90、ET13頭)中44頭の受胎が確認され、受胎率は42.7%と低かった。巡回開始時、就農した長女は家畜人工授精師の免許も無く、免許を有する母親は粗飼料生産業務が重なったりで、なかなか発情適期の授精ができなかったことが考えられるが、免許取得後は飼料給与を含め繁殖管理技術の向上もあり受胎牛が常時繋養牛の半数以上、残りの半分は鑑定待ちといった体制ができてきている。

②繁殖ツール別成績

次に繁殖ツール別では、自然発情が54頭中20頭受胎(受胎率38.0%)に対しPGを用いた場合は受胎率50.0%、CIDR(イージーブリード)のみで41.2%であった。また5%イソジンの子宮内注入の併用例では16頭中9頭の受胎で56.3%の受胎率であった(表A-1)。

③経産牛と育成牛の指標別成績

表A-1. 繁殖ツール別成績

ツール	供用数	受胎頭数	受胎率
自然発情	54	20	37.0%
発情誘起	PG	8	50.0%
	CIDR	7	41.2%
	CIDR + イソジン	9	56.3%
計	103	44	42.7%

次に受胎牛を経産牛と未經産牛に区分し繁殖成績を指導前と指導後で比較した。3産以上の経産牛36頭の空胎日数は384日から371日と16日の短縮ができた。まだ、分娩していない個体については予定日で算出しているが、1年1産の達成牛数は15頭(41.7%)から22頭(61.1%)と増加が認められた。未經産牛は繁殖用自家保留牛で指導前と指導後各4頭と例数は少ないが初回人工授精月齢が14.9から13.4ヶ月齢に約1.5ヶ月、初産分娩月齢が27.9から24.8ヶ月齢と約3.1ヶ月の短縮が図られた(表A-2)。

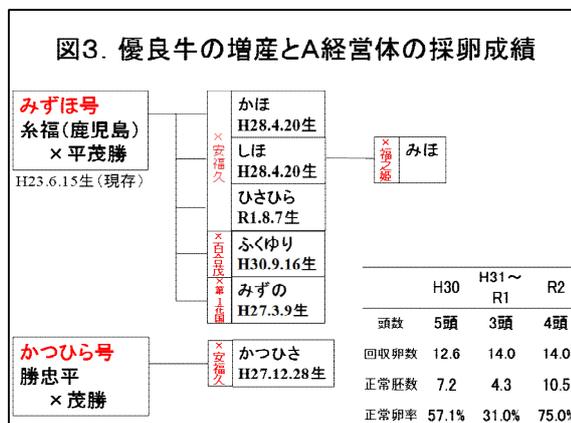
表A-2. 経産牛と育成牛の指標別成績

③経産・未經産別

経産牛	指導前	指導後(※)	差
空胎日数	384日	371日	-16日
一年一産	15頭	22頭	+7頭
達成頭数(%)	(41.7%)	(61.1%)	
※受胎が確認された36頭			
未經産牛	指導前	指導後(※)	差
初回AI月齢	14.9ヵ月齢	13.4ヵ月齢	-1.5ヵ月
初回分娩月齢	27.9ヵ月齢	24.8ヵ月齢	-3.1ヵ月

④採卵成績

先の経営主は受精卵移植技術には特に興味を示し、採卵等実施した経緯がある。指導前採卵も停滞していたが、令和元年は3頭、令和2年は4頭と実施し正常胚数も確保されている。県有種雄牛“義平福”の後継牛づくりで生産された“義平清”は本農場の生産であるが、その時同時に受精卵移植で受胎した“みずほ”は本農場での始祖牛となっており



“安福久”の精液により採卵して得られた後継牛3頭やそのほかの交配による後継牛も保留されている(図3)。なお、ほかに、自農場生産の“かつひら”はBMSNo.育種価が高く、平成23年地域のET部会で採卵され後継雌牛が本農場のほか数農場で保留されている。

(2) B経営体

①妊娠鑑定結果

延べ29頭の人工授精で18頭の受胎が確認され、受胎率は62.1%である。本農場は従来より発情観察が適切であり、自然発情による授精が多く24頭中15頭が受胎している(受胎率62.5%)。

②繁殖ツール別成績

当所で実施した発情誘起は採卵後のCIDR(イージーブリード)装着で5頭中3頭が受胎しており、不受胎牛も次の再発を見つてAIに供している(表B-1)。

表B-1. 繁殖ツール別成績

ツール	供用数	受胎頭数	受胎率
自然発情	24	15	62.5%
発情誘起	PG	-	-
	CIDR(採卵後)	3	60.0%
計	29	18	62.1%

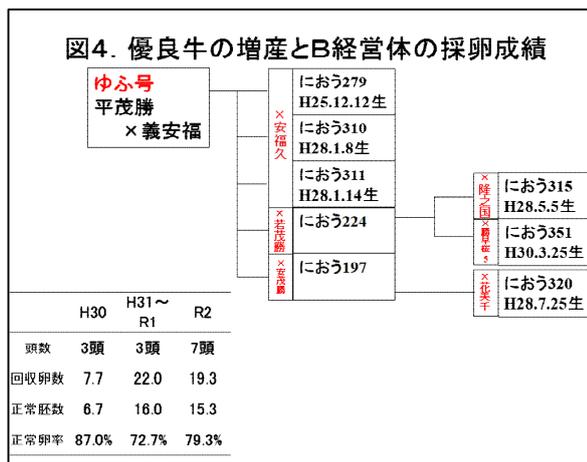
③経産牛と育成牛の指標別成績

経産牛の空胎日数は指導前の392日から375日で17日間の短縮があった。1年1産達成頭数も8頭(42.1%)から11頭(57.9%)と増加している。また未經産牛は繁殖用自家保留は指導前と指導後各5頭で初産分娩月齢が23.6から23.9ヶ月齢と変わってないが初回人工授精月齢は14.1から13.7ヶ月齢と約0.4ヶ月短縮した(表B-2)。

③経産・未經産別			
経産牛	指導前	指導後(※)	差
空胎日数	392日	375日	-17日
一年一産	8頭	11頭	+3頭
達成頭数(%)	(42.1%)	(57.9%)	
※受胎が確認された19頭			
未經産牛	指導前	指導後(※)	差
初回AI月齢	14.1ヵ月齢	13.7ヵ月齢	-0.4ヵ月
初回分娩月齢	23.6ヵ月齢	23.9ヵ月齢	+0.3ヵ月

④採卵成績

過去3年間の採卵頭数は平成30年と令和元年が3頭だったのに対し令和2年は7頭の実績で1頭あたり回収卵数が19.3個、正常胚数が15.3胚と好成績である。採卵した牛は本農場の始祖牛である“ゆふ”に“安福久”の精液により採卵して得られた後継牛3頭やそのほかの交配による孫牛の保留もされている(図4)。特に“におう279”の採卵成績は抜群で令和元年7月が47個回収で40個凍結(×平茂晴)、1産挟んで令和2年9月に42個回収で35個凍結(×百合茂)と牛群改良および子牛の高額販売に貢献しそ



(3) C経営体

①妊娠鑑定結果

延べ16頭の人工授精で11頭の受胎が確認され、受胎率は68.8%である。本農場の人工授精は元来先代の父が行ってきたが、本人は経験年数が浅く、指導前は父のアシストが必須だった。

②繁殖ツール別成績

次に繁殖ツール別では、自然発情で6頭中4頭受胎(受胎率68.8%)に対しPGを用いた場合は受胎率50.0%、分娩後の早期受胎のために行った5%イジソンの子宮内注入後CIDR

(イージーブリード) 装着では例数が少ないものの4頭全てが受胎した(表C-1)。

③経産牛と育成牛の指標別成績

経産牛の空胎日数は指導前は462日と明らかに長く、指導後は妊娠鑑定後の不受胎牛の処置やフレッシュチェック等、繁殖ツールを使ったことで、404日となり-58日の期間の短縮となった。1年1産達成頭数は1頭から3頭へとまだ少ないが増加基調にある。また未経産牛は繁殖用自家保留は指導前5頭、指導後3頭と、まだ育成牛もあるが初産分娩月齢15.4ヶ月齢、初回人工授精月齢は25.7ヶ月齢となっている(表C-2)。

(4) D経営体

初回チーム巡回時、25頭繋養中、妊娠牛は4頭のみ確認、AI済みが6頭と妊娠率は21.1%と低かった。なお、3才以上であるのに受胎していない育成牛が6頭も確認された。

指導後には、妊娠牛18頭、AI済み2頭で妊娠率は78.3%までに改善できた(表D-1)。

①妊娠鑑定結果

延べ24頭の人工授精で13頭の受胎が確認され、受胎率は54.2%である。

②繁殖ツール別成績

自然発情によるAIは無く、全て巡回時に実施した、繁殖ツールによる発情誘起である。PGを用いた場合15頭中7頭受胎の受胎率46.7%に対し、主に未経産牛や不受胎牛の早期受胎のために行った5%イソジンの子宮内注入後CIDR(イージーブリード)装着では9頭中6頭受胎で受胎率66.7%であった(表D-2)。

表C-1. 繁殖ツール別成績

ツール	供用数	受胎頭数	受胎率
自然発情	6	4	66.7%
発情誘起 PG	6	3	50.0%
CIDR +イソジン	4	4	100.0%
計	16	11	68.8%

表C-2. 経産牛と育成牛の指標別成績

③経産・未経産別			
経産牛	指導前	指導後(※)	差
空胎日数	462日	404日	-58日
一年一産	1頭	3頭	+2頭
達成頭数(%)	(14.3%)	(42.9%)	
※受胎が確認された7頭			
未経産牛	指導前	指導後(※)	差
初回AI月齢	-	15.4ヵ月齢	-
初回分娩月齢	25.6ヵ月齢	25.7ヵ月齢	+0.1ヵ月

表D-1. 妊娠率の推移

○初回巡回時(R2.6.5)				
繋養頭数 (a)	妊娠牛 (b)	非妊娠牛 (c)	AI済み牛 (d)	妊娠率 (b/a-d)
25	4	15	6	21.1%
○巡回後(R3.1.20現在)				
繋養頭数 (a)	妊娠牛 (b)	非妊娠牛 (c)	AI済み牛 (d)	妊娠率 (b/a-d)
25	18	5	2	78.3%

表D-2. 繁殖ツール別成績

ツール	供用数	受胎頭数	受胎率
自然発情	-	-	-
発情誘起 PG	15	7	46.7%
CIDR +イソジン	9	6	66.7%
計	24	13	54.2%

(5) E 経営体

本農場は巡回時 13 頭の繋ぎ飼いで零細規模で、発情の発見等繁殖管理はずぼらであった。初回巡回時の聞き取りでは授乳中の子牛は 1 頭しかいなく、AI 済みも 1 頭のみとの申告であった。その中で検査すると妊娠牛が 2 頭確認された。それでも妊娠率は 16.7%と極端に低い割合であった。その後、2 頭の廃用もあるが、繁殖ツールを用いた未経産牛やフレッシュチェック等で妊娠率は 81.8%まで改善された (表 E-1、E-2)。

○初回巡回時 (R2.7.29)				
繋養頭数 (a)	妊娠牛 (b)	非妊娠牛 (c)	AI済み牛 (d)	妊娠率 (b/a-d)
13	2	10	1	16.7%
○巡回後 (R3.1.20現在)				
繋養頭数 (a)	妊娠牛 (b)	非妊娠牛 (c)	AI済み牛 (d)	妊娠率 (b/a-d)
11	7	0	4	100.0%

ツール	供用数	受胎頭数	受胎率
自然発情	4	3	75.0%
発情誘起 PG	4	3	75.0%
CIDR + イソジン	3	3	100.0%
計	11	9	81.8%

6. 経営体別人工授精技術レベル

巡回指導を通して、各経営体の人工授精に関する技術レベルを判定した (表 3)。判定項目は 1) 発情観察の実施状況、2) 直腸検査手技、3) 発情適期の把握、4) 総合的技術とし、レベルを○ (できている)、△ (ほぼできている)、× (できてない) の 3 段階とし、各小項目について○を 10 点、△を 5 点、×を 0 点とし、100 点満点で採点した。

1) 発情観察の実施状況

今回繁殖ツールを用いて発情同期化したことも有り、発情の開始を予測できたことからどの経営体もスタンディングや粘液漏出の有無等発情行動の変化の観察は神経を尖らせていた。しかし、E 経営体は繋ぎ飼育なこともあり、見つけられないことが多かった。また、D 経営体では、指示通りに AI は実施するが、その後不受胎牛の再発情日の認識が甘く、鑑定

判定項目	経営体				
	A	B	C	D	E
1) 発情観察の実施状況					
・発情徴候の把握 (スタンディング、粘液)	○	○	△	△	×
・AI後の再発情日の認識	○	○	○	×	○
・分娩後の経過日数の意識	○	○	△	△	△
2) 直腸検査手技					
・卵巣の触診	○	○	△	○	△
・子宮頸管の把握保持と子宮形状の理解	○	○	△	○	△
・黄体突起の形状の変化と性周期の推定	△	○	×	×	×
3) 発情周期の把握					
・発情子宮収縮の判定	○	○	△	○	△
・AI手技	△	○	△	△	△
4) 総合的技術レベル					
個体受胎率	△	○	△	△	△
牛群妊娠率	○	○	○	○	○
点数(※)	85	100	55	60	50

※ ○ できている :10点 △ほぼできている 5点 ×できていない 0点

日で不受胎が初めて発覚することも多々あった。早期受胎を見込んだフレッシュチェックでAとB経営体はこちらの巡回を待たずに積極的に人工授精を実施していたが、C・D・E経営体では、どちらかという巡回時の指導待ちという姿勢が散見された。

2) 直腸検査手技

何れの経営体も家畜人工授精師および受精卵移植技術者の資格を有しているものの、経験値に差があることから、卵巢の触診や子宮構造の把握はできているが、黄体の形状から発情周期の推定は難しい課題と考えられた。この事象から発情期だけでなく黄体の形状から性周期を3つに区分することを手合わせで教えている。具体的には排卵後に形成される黄体突起の形状、その硬さ、大きさを総合し①若い黄体が形成されている黄体形成期(発情後4~8日目)、②その形状が最も大きくプロゲステロンの算出が活発な黄体開花期(9~14日目)、③次の発情周期に向かう黄体退行期(15~21日目)に分け所見がどのステージかを推定するように指導しているが、受精卵移植を自ら実施しているB経営体を除き、理論は理解しているものの、実践は試行錯誤している。

3) 発情適期の把握

こちらで指示した発情開始日には、発情観察とともに頻回直腸検査で発情子宮の収縮度合いに着目し(粘液の漏出)AIを実施するように手合わせの指導でほぼ理解できているが、人工授精器具の衛生的取り扱い等確認ができていない面もある。しかし、C・D・E経営体でも受胎例が得られておりその時の手技を思い出すように指導している。

4) 総合的技術レベル

個体別受胎率や牛群全体の妊娠率の算出状況を総合レベルと判定した。Bを除き改善の余地があるものの、全経営体で効果が得られている。

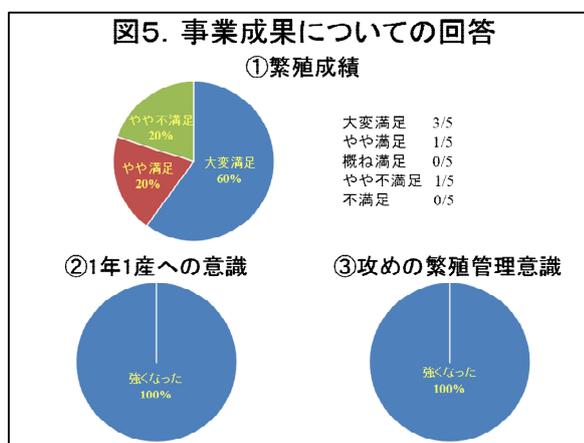
以上4つの判定項目からB(100点) > A(85点) > D(60点) > C(55点) > E(50点)と判定した。

7. アンケート調査

今後も継続指導が必要な経営体も存在するが、区切りとしてアンケート調査を実施した。

(1) 事業成果について

繁殖成績は5段階回答のうち5戸中3戸(60%)が大変満足、1戸がやや満足、1戸がやや不満足との回答であったが、①1年1産への意識や②攻めの繁殖



管理への意識は全戸とも強くなったと回答している（図5）。

（2）今回用いた繁殖ツールについて

早期妊娠鑑定には全戸満足との回答であった。意見として、①自然発情より発情がわかりやすく集中管理ができる、②分娩が集中するのがこわい、③季節的な違いかPGよりCIDRによる発情誘起が確実、③発情徴候の強さに個体差があるが、個体別の癖＝受精適期がわかってきた、④分娩後の経過等忘れていた時がありフレッシュチェックはありがたい、⑤巡回時の指導には緊張感をもって取り組めた等があった。

（3）今後の課題

①さらなる受胎率・妊娠率のアップ、②栄養管理の強化等あったが、B経営体を除き今後も巡回を継続してもらいたいとする声が寄せられた。

8. おわりに

今回の対象経営体はどれも熱心な繁殖経営と牛群改良を目標とする繁殖経営担い手の若手農家である。一方、牛舎建設や高額な素牛の導入等、もう後には引けない牛飼いの道を選択した方々である。繁殖管理指導を行った結果、経営体間で差はあるものの、どれも成績の改善が得られたほか、取り組む姿勢の道しるべを示せたものとする。

まだまだ管内には問題を抱えている経営体もあることから、今後も指導を継続するとともに、家畜保健衛生所としても、家畜人工授精師養成講習会等で講師を務めたり、直腸検査の手合わせや超音波診断装置による繁殖検診等の実地講習会への参加等、理論と技術を備えた職員の養成も必要と考えられる。

秋田県で過去 24 年間に分離された牛病性鑑定由来 *Mannheimia haemolytica* の性状調査

秋田県中央家畜保健衛生所
○高橋ちさと

【はじめに】

牛の呼吸器病（BRDC）は輸送や環境変化等に伴うストレス感作や、ウイルス・細菌等の病原微生物による感染が複雑に絡み合って発生し、経済的損失が大きな疾病である。特に、*Mannheimia haemolytica*（以下、Mh）は主要な原因菌と考えられており、単独感染でも斃死に至る恐れがある[1]とされている。

一方、Mh の血清型による病原性や薬剤感受性の違いなどの報告が近年いくつかの道県・団体などからなされているが、当県ではこれまでにそういった報告はない。保存菌株を調査することで本県 Mh の血清型や薬剤感受性等の傾向が把握できれば、抗菌薬の慎重使用が求められる臨床現場にも有用な情報となると考え、Mh の保存菌株調査を実施した。

【材料及び方法】

材料は、当県で 1996（H8）年度から 2020（R2）年度までの 24 年間に分離された Mh として保存されている牛病性鑑定由来株 37 株を用いた。各株の詳細は表 1 に示した。

表 1 供試菌株詳細

No.	Mh No.	分離年度	農場名	用途	分離時月齢	採材部位	混合感染	同居牛の感染状況	治療歴	
1	Mh1	2020	A	肉	13ヶ月齢	鼻腔スワブ	—	BRSV	詳細は不明だが、ABPC、CEZ、KM、FFC、TS、ERFX、CQM、MBFX、OBFX、OTC、FOMを使用	
2	Mh2				10ヶ月齢		<i>P.multocida</i>			
3	Mh3				19ヶ月齢		—			
4	Mh4	2019	B	乳	25ヶ月齢	鼻腔スワブ	<i>P.multocida</i>	—	なし	
5	Mh5				9ヶ月齢	BCV	—			
6	Mh6	2017	C	肉	10ヶ月齢	鼻腔スワブ	—	BCV	TP、TMS	
7	Mh7				8ヶ月齢	—				
8	Mh8				10ヶ月齢	—				
9	Mh9	2016	A	肉	10ヶ月齢	鼻腔スワブ	—	M.bovis	あり。詳細不明	
10	Mh12				10ヶ月齢	<i>P.multocida</i>	—			
11	Mh13	2014	D	乳	9歳齢	鼻腔スワブ	—	—	OTC	
12	Mh14				3ヶ月齢	鼻腔スワブ	<i>P.multocida</i>	—	2~3週間前に治療歴あり	
13	Mh15	2009	E	肉	49日齢	肺	BVDV	—	OTC、サルファ剤(有効でなかった)	
14	Mh16				53日齢	心	—	BVDV	—	あり。詳細不明
15	Mh17					肺	—			
16	Mh18				2007	G	肉	7ヶ月齢	鼻腔スワブ	<i>P.multocida</i>
17	Mh19	7ヶ月齢	<i>B.trehalosi</i> (60%) or <i>M.haemolytica</i> (39%)							
18	Mh20	2007	H	肉	26ヶ月齢	鼻腔スワブ	<i>M.dispar</i>	—	抗生剤はなし	
19	Mh21				16ヶ月齢	<i>M.dispar, P.multocida</i>	—	—		
20	Mh22				2ヶ月齢	鼻腔スワブ	<i>M.dispar</i>	—		
21	Mh23	2006	I	肉	4ヶ月齢	鼻腔スワブ	<i>M.bovirhinis, M.dispar</i>	—	—	
22	Mh24				1ヶ月齢	—	—			
23	Mh25	2006	F	肉	1ヶ月齢	鼻腔スワブ	—	—	約2week前、ABPC投与個体いるも詳細不明	
24	Mh26				24ヶ月齢	—				
25	Mh27				20ヶ月齢	—				
26	Mh28				肥育牛	肺	—			OTC、ABPC
27	Mh29				子牛	—	<i>M.dispar, M.bovirhinis</i>			—
28	Mh30	I	肉	子牛	子牛	鼻腔スワブ	<i>M.dispar</i>	—	—	
29	Mh31				子牛	<i>M.dispar, M.bovirhinis</i>	—			
30	Mh32				子牛	<i>M.dispar, M.bovirhinis</i>	—			
31	Mh33	2005	I	肉	25日齢	肺	—	—	補液のみ。抗生剤の使用なし	
32	Mh34				26日齢	—	なし			
33	Mh35	2002	J	肉	8~9ヶ月齢	鼻腔スワブ	<i>P.multocida, M.dispar, M.bovirhinis</i>	—	マイシリン(SM・PCG)	
34	Mh36	1997	K	肉	3ヶ月齢	肺	—	—	—	
35	Mh37	1996	L	肉	8ヶ月齢	鼻腔スワブ	—	<i>P.multocida</i>	マイシリン(SM・PCG)、PGG、OTC	
36	Mh38	1999	M	乳	不明	鼻腔スワブ	—	—	—	
37	Mh39	2020	N	肉	16日齢	鼻腔スワブ	(<i>Salmonella</i> O4:i:-)	—	—	

なお、いずれの株も生化学性状検査キット及び勝田らの報告[2]に基づいた PCR 法により Mh と同定した株である。

調査は、主要血清型別、分子疫学解析、薬剤耐性関連性状の調査（薬剤感受性試験、薬剤耐性遺伝子の保有状況調査、Integrative and Conjugative Element (ICE) 関連遺伝子の保有状況調査）により行った。

（1）主要血清型別

Klima らの報告[3]に基づき、Multiplex PCR 法にて実施し、主要血清型である 1 型、2 型及び 6 型に型別した。

（2）分子疫学解析

Sthitmatee らの方法[4]に従い、制限酵素 ApaI を用いてパルスフィールドゲル電気泳動法（以下、PFGE）にて実施した。

（3）薬剤耐性関連性状の調査

1) 薬剤感受性試験

一濃度ディスク法にて実施。供試薬剤は、ペニシリン系としてアンピシリン（ABPC）、セフェム系としてセファゾリン（CEZ）、セフトオフル（CTF）、アミノグリコシド系としてカナマイシン（KM）、ストレプトマイシン（SM）、マクロライド系としてエリスロマイシン（EM）、テトラサイクリン系としてテトラサイクリン（TC）、オキシテトラサイクリン（OTC）、ポリペプチド系としてコリスチン（CL）、クロラムフェニコール系としてクロラムフェニコール（CP）、フロルフエニコール（FFC）、ホスホマイシン系としてホスホマイシン（FOM）、キノロン系としてナリジクス酸（NA）、フルオロキノロン系としてエンロフロキサシン（ERFX）の 10 系統 14 薬剤とした。

2) 薬剤耐性遺伝子の保有状況調査

Klima らの報告[5]、Kehrenberg らの報告[6]を基に PCR 法にて実施。bla_{ROB-1} 遺伝子については、Klima らの方法[5]では bla_{ROB-1} 遺伝子を保有していても陰性となってしまうことから、Juteau らの報告[7]を基にした PCR 法も実施した。調査対象とした耐性遺伝子の一覧を表 2 に示す。

表 2 調査対象とした薬剤耐性遺伝子

薬剤名	耐性遺伝子
アンピシリン（ABPC） ペニシリン（PCG）	bla _{ROB-1} bla _{OXA-2}
カナマイシン（KM）	aphA-1
ストレプトマイシン（SM）	strA aadA25
エリスロマイシン（EM）	erm(42) msr(E) mph(E)
オキシテトラサイクリン（OTC）	tet(H) tetR
クロラムフェニコール（CP）	catA III
フロルフエニコール（FFC）	floR

3) ICE 関連遺伝子の保有状況調査

ICE は、細菌の染色体上に存在する可動性遺伝因子の一種で、抗生物質や重金属に対する耐性遺伝子等を含み、細胞間の形質の伝播に関与する[8]。Mh の多剤耐性株は、多くの耐性遺伝子と共に ICE 関連遺伝子も多く保有している報告もある[5, 9]ことから、2) 薬剤耐性遺伝子の保有状況調査において、耐性遺伝子の保有が認められた検体については、さらに Klima らの報告[5]を参考に PCR 法にて表 3 に示した 5 つの ICE 関連遺伝子の保有状況調査を実施した。

表 3 調査対象とした ICE 関連遺伝子

ICE関連遺伝子	略字表記
Hypothetical protein	Hypo
Integrase	Int
Multicopper oxidase	Cu-oxi
Transposase	tnpA
Single-stranded DNA-binding protein	ssb

【検査成績】

(1) 主要血清型別

供試した 37 株すべてが主要血清型である 1 型、2 型及び 6 型のいずれかに分類され、特に 1 型が多い傾向にあることがわかった (図 1)。また、感染状況別に分類すると、混合感染での分離が多い傾向がみられ、中でも BRSV、BVDV、*P. multocida*、*M. bovis* との混合感染が多く認められた (表 1、表 4)。

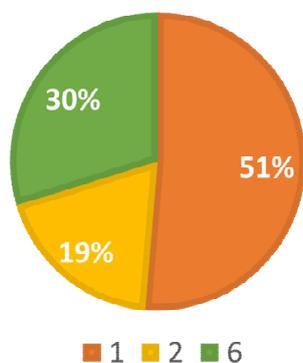


図 1 分離株の血清型比率

表 4 感染状況別にみた各血清型の分離株数

	単独感染	混合感染			計
		ウイルス	ウイルス + 細菌	細菌	
1	7	2 (2)	1 (1)	9 (1)	19 (4)
2	2	0	2 (2)	3	7 (2)
6	3	6 (2)	0	2 (1)	11 (3)
計	12	8 (4)	3 (3)	14 (2)	37 (9)

※ 混合感染は同居牛のウイルス・細菌検出を含む
 ※ () 内は同居牛からのウイルス or 細菌検出

同時期・同一農場由来の同じ血清型を示した株の重複を除いて、結果を年代別に検討したところ、2000 年代は、1 型が増加傾向にあったことがわかった (図 2)。

採材部位別にみると、鼻腔スワブ由来株は 1 型が多い傾向にあるものの、臓器由来の株は 6 型が多い傾向にあることがわかった (図 3)。

また、牛の用途別にみると、肉用牛からの分離が多く、中でも 1 型と 6 型の分離が多い傾向にあることがわかった (図 4)。なお、同時期・同一農場由来株の重複を除いても

同様の結果となった。



図2 年代別・血清型割合 (n=20)

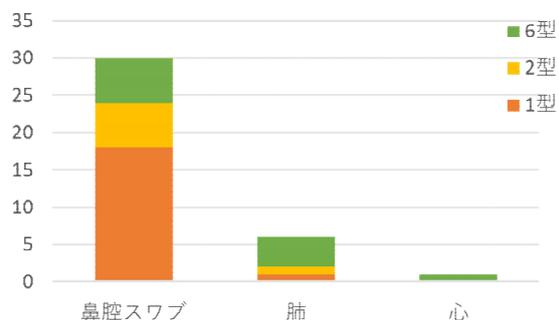


図3 採材部位別・各血清型の分離株数

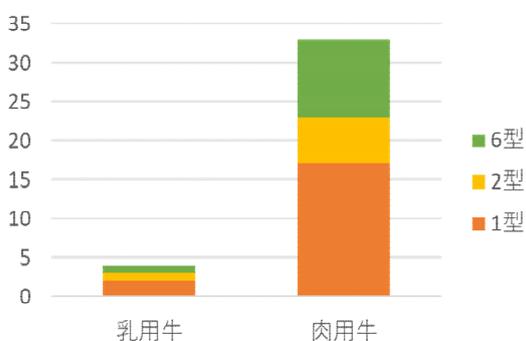


図4 牛の用途別・各血清型の分離株数

(2) 分子疫学解析

PFGEの結果を図5に示した。バンドパターンが似ている菌株は、遺伝学的に近縁であることを示す。系統樹の樹形に基づき、3つのクレード(I~III)を定義した。さらに、クレードIとクレードIIについてはそれぞれ2つのサブクレード(I-a、I-bおよびII-aおよびII-b)を定義したところ、供試した37株は、今回定義した3つのクレード及び5つのサブクレードに分類され、遺伝的に多様な菌株が県内に浸潤していることがわかった。また、A農場、F農場及びI農場では、数年の間隔で複数回Mhが分離されているが、分離株の遺伝子クレードはその都度異なることから、由来の異なる菌株が農場に侵入していることが示唆された。

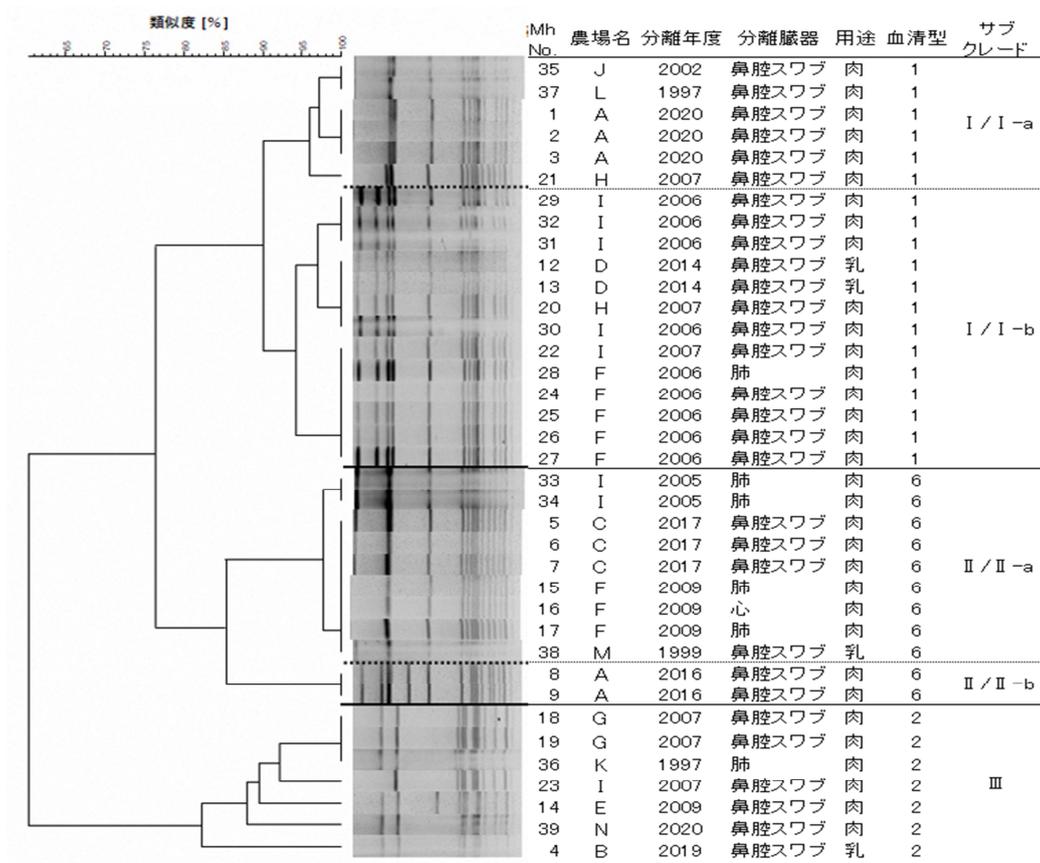


図5 PFGE 結果

(3) 薬剤耐性関連性状の調査

1) 薬剤感受性試験

同時期・同一農場由来の同じ薬剤耐性パターンの株の重複を除いた供試薬剤別の耐性率を図6に示した。Rが耐性、Iが中間性、Sが感受性である。結果からEM、SMで耐性傾向、ABPC、KM、TC、OTC、NAでやや耐性傾向がみられることがわかった。ERFXでの耐性株はみられなかった。

結果を年代別の薬剤耐性株数として検討したところ、2000年代以降、2薬剤以上耐性の株が増加傾向にあり、特に2000年代は3薬剤以上耐性の株が多くみられた(図7)。さらに薬剤別に検討したところ、2000年代はNA耐性株が顕著にみられた(表5)。

牛の用途別にみると、肉用牛で多剤耐性の傾向にあることがわかった(図8)。

血清型別の薬剤耐性割合をみると、1型で3薬剤以上耐性の株が多い傾向を示し、6型もすべて2薬剤以上耐性という結果となった(図9)。

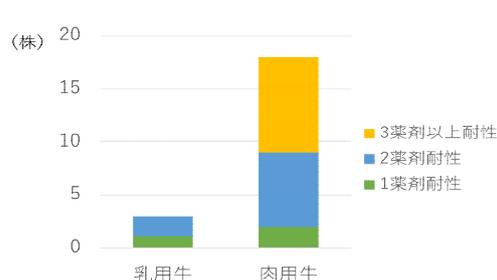


図8 牛の用途別・薬剤耐性株数 (n=21)

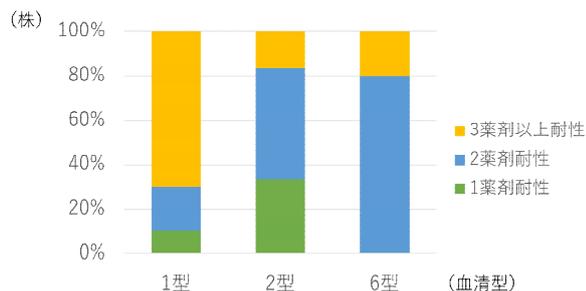


図9 血清型別・薬剤耐性割合 (n=21)

表6に、1) 薬剤感受性試験、2) 薬剤耐性遺伝子の保有状況調査、3) ICE 関連遺伝子の保有状況調査で得られた薬剤耐性パターンを示す。

表6 本調査で得られた薬剤耐性パターン

血清型	畜種		薬剤耐性		ICE関連遺伝子
	乳牛	肉牛	表現型	遺伝子型	
1	0	1	EM		
	2	1	EM、SM		
	0	2	TC、EM、SM		
	0	12	EM、SM、NA		
	0	1	ABPC、TC、EM、OTC、SM	bla _{ROB-1} 、tet(H)、tetR、strA	Cu-oxi
2	1	1	EM		
	0	3	EM、SM		
	0	2	ABPC、EM、SM	bla _{ROB-1} 、strA	
6	1	7	EM、SM		
	0	3	TC、EM、KM、SM、OTC	tet(H)	Hypo、Int、tnpA

Cu-oxi : Multicopper oxidase、Hypo : Hypothetical protein、Int : Integrase、tnpA : Transposase tnpA

耐性遺伝子を保有していたのは37株中6株で、いずれも肉用牛由来株であり、複数の耐性遺伝子を持つ株も存在した。また、表現型ABPCと耐性遺伝子bla_{ROB-1}、表現型OTCと耐性遺伝子tet(H)の保有状況がそれぞれ完全に一致し、これらの株について治療歴をみると、ペニシリン系薬剤ないしOTCがそれぞれ使用されていた。それ以外の耐性遺伝子については、表現型と必ずしも一致しなかった。

また、薬剤耐性の遺伝子型とICE関連遺伝子に特筆すべき傾向は認められなかった。

(1) ~ (3) の調査結果を一覧として図10に示した。

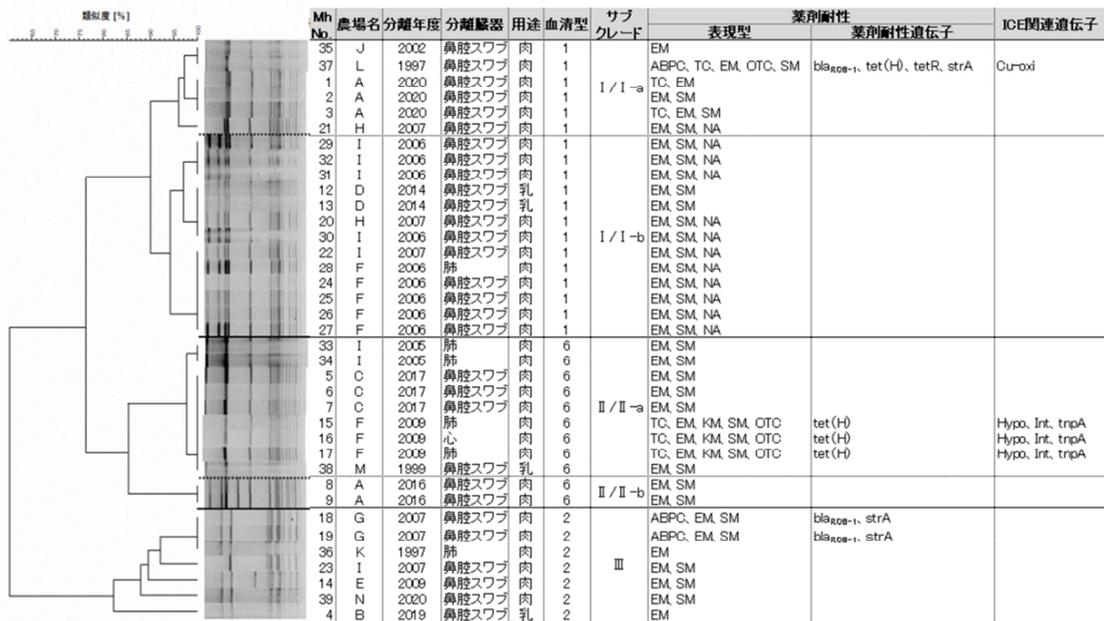


図 10 調査結果一覧

【まとめ・考察】

(1) 主要血清型別

Mh は莢膜の抗原性により 12 種類の血清型に分類されることが知られており、勝田 [10]によれば、約 90%の菌株が血清型 1 型、2 型、6 型に分類される、とされている。本調査においても、供試した 37 株はいずれも 1 型、2 型、6 型のいずれかに分類され、特に 1 型は過半数 (51%) を占めたことから主流株であると考えられた。また、2000 年代には 1 型菌の増加傾向も認められた。

感染状況別にみると、混合感染による分離が多い傾向にあり、中でも BRDC の原因病原体として指摘されている BRSV、BVDV、*Pasteurella multocida*、*Mycoplasma bovis* との混合感染が多く認められた。

採材部位別にみた場合、鼻腔スワブ由来株では 1 型、臓器由来株では 6 型が多い傾向にあり、6 型株はより重症化しやすい可能性が示唆された。

用途別では肉用牛からの分離株数が多い傾向が見られたが、牛の導入後に呼吸器症状を発症したといった経緯の分離株も多く、牛の移動の多い肉用牛の飼養形態を反映しているためと考えられた。

全体的に主要血清型別の結果は既報との一致が多く見受けられた。血清型の把握は市販されている Mh ワクチンが血清型 1 型菌を対象としたものであるため、Mh 対策としてワクチンを検討する上で有用な情報になると考えられた。

(2) 分子疫学解析

血清型ごとに特有の PFGE のクレードがみられ、Mh の血清型が遺伝的要因と何らかの関連がある可能性がうかがえた。

NA 耐性を示した株はサブクレード 1-b にほぼ集中しており、血清型もすべて 1 型、いずれも 2000 年代の分離株で、遺伝的に非常に近縁な株であると考えられた。当該菌の分離にあたっては NA の治療歴は把握できていないものの、他疾病の治療もしくは農場内でのキノロン系抗菌薬の使用により選択圧を受けた可能性が考えられた。

同一農場から数年間隔で分離された Mh は異なる由来の株であるという結果から、呼吸器症状を惹起する Mh は導入牛等、農場外から持ち込まれている可能性が示唆された。

(3) 薬剤耐性関連性状の調査

EM・SM は耐性率が高かったものの、耐性遺伝子保有株は少なく、本県の EM ないし SM 耐性は必ずしも耐性遺伝子の獲得によるものではないことがうかがえた。牛の導入時にはウェルカムショットとして抗菌薬を予防的に使用することもあるため、そういった要因が関与している可能性もある。しかし、私が調査した範囲で、既報の Mh 調査で EM 耐性の結果を示したのは、本調査同様、一濃度ディスク法を用いて検査した山本ら [11] の報告のみであった。このため、ディスク法による試験について他の感受性試験方法と比較するなどの検討の余地があると感じた。

ABPC、OTC は耐性遺伝子の保有株もあり、由来農場では ABPC、OTC の使用歴もあったことから、選択圧を受けて耐性化した可能性が示唆された。特に、ABPC と bla_{ROB-1}、OTC と tet (H) の保有は完全に一致しており、これらの株は、薬剤耐性遺伝子を獲得することにより耐性を得た株であると推察した。

2000 年代の株には NA 耐性が多い傾向がみられ、小池らの報告 [12] と同様の結果となった。また、6 型菌を含め、ERFX 耐性は認められず、加藤らの報告 [13] と同様の結果となったが、勝田ら [10] や高木ら [14] 等、多数報告のある結果とは異なる結果となった。現状では当県 Mh のフルオロキノロン耐性は進行していないものと推察した。

年代別では 2000 年以降、牛の用途別では肉用牛、血清型別では 1 型と 6 型で多剤耐性傾向がみられ、肉用牛由来の血清型 6 型菌の多剤耐性傾向を報告する高木ら [14] や河村ら [15] の報告と部分的に一致する結果となった。

今回の調査では、耐性遺伝子と ICE 関連遺伝子の保有状況に特筆すべき傾向は認められなかったが耐性遺伝子・ICE 関連遺伝子の保有株は特定の農場の特定の時期に集中しており、今回の結果からは血清型や遺伝学的な要因よりも、農場での抗生物質使用に影響を受けている可能性が示唆された。これに関しては、今後さらなる症例の蓄積が必要と思われた。抗菌薬の適正使用の観点から薬剤耐性動向は今後も注視が必要であるため、今後も症例の蓄積と調査を継続していく。

【謝辞】

PFGE による分子疫学解析の実施と薬剤耐性関連性状の調査について多大なるご助言を賜りました国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門 動物感染症研究領域 の上野勇一先生に深謝致します。

<参考文献>

- [1] 農林水産省：牛呼吸器病（BRDC）における抗菌剤治療ガイドブック
- [2] 勝田賢ほか：牛から分離される *Mannheimia* 属菌の PCR による同定法の確立, 家畜感染症学会誌, 5 (3), 93-97 (2016)
- [3] Klima et al. : A multiplex PCR assay for molecular capsular serotyping of *Mannheimia haemolytica* serotype 1, 2, and 6, J Microbiological Methods, 139, 155-160 (2017)
- [4] Sthitmatee et al. : Molecular Epidemiology of Japanese Avian *Pasteurella multocida* Strains by the Single Enzyme Amplified Fragment Length Polymorphism and Pulsed-Field Gel Electrophoresis, J Vet Med Sci, 72(11), 1465-1470 (2010)
- [5] Klima et al. : Pathogens of Bovine Respiratory Disease in North American Feedlots Conferring Multidrug Resistance via Integrative Conjugative Elements, Journal of Clinical Microbiology, 52(2), 438-448 (2014)
- [6] Kehrenberg et al. : Occurrence and linkage of genes coding for resistance to sulfonamides, streptomycin and chloramphenicol in bacteria of the genera *Pasteurella* and *Mannheimia* , FEMS Letters 205, 283-290 (2001)
- [7] Juteau et al. : Molecular Distribution of ROB-1 β -Lactamase in *Actinobacillus pleuropneumoniae*, ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, 35(7), 1397-1402 (1991)
- [8] 宮崎亮：クローン細胞集団における遺伝子発現の不均一性とその生物学的意義, 化学と生物, 51(8), 548-553 (2013)
- [9] Beker et al. : Integrative and Conjugative Elements (ICEs) in Pasteurellaceae Species and Their Detection by Multiplex PCR, Frontiers in Microbiology, 9, 1-13 (2018)
- [10] 勝田賢：牛呼吸器主要原因菌 *Mannheimia haemolytica* の薬剤感受性について, 日本家畜臨床感染症研究会誌, 5(2), 33-39 (2010)
- [11] 山本栄子, 石原径佳：県営育成牧場の黒毛和種子牛呼吸器病起因菌の保菌状況検査, 埼玉県調査研究成績報告書, 第 61 報, 31-36 (2019)
- [12] 小池新平, 井上恭一, 米山洲二, 市川優, 田島和彦：栃木県で過去 16 年間に分離された牛呼吸器病原因菌の薬剤感受性調査, 日獣会誌, 62, 533-537 (2009)
- [13] 加藤敏英, 遠藤洋, 酒井淳一：健康肥育牛の鼻汁から分離された *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Mycoplasma bovis* 及び *Ureplasma diversum* の薬剤感受性, 日獣会誌, 66, 852-858 (2013)

- [14] 高木裕子, 大野治, 中岡裕司, 勝田賢, 内田郁夫, 田中聖 : 北海道十勝管内の牛から分離された *Mannheimia haemolytica* の血清型別、薬剤感受性試験、パルスフィールドゲル電気泳動を用いた疫学的検討, 日獣会誌, 64, 215-220 (2011)
- [15] 河村美登里, 船守足穂, 石浦英文 : 広島県で過去 12 年間に分離された牛呼吸器病由来 *Mannheimia haemolytica* の性状解析, 広島県獣医学会雑誌, 35, 23-29 (2020)

肉用牛繁殖農家における子宮内膜炎について

秋田県農業共済組合県南部家畜診療所

○伊藤理子 伊藤岳文 太田和弘

1 はじめに

子宮内膜炎は、子宮腔内における精子の運動と生存および胚の生存と着床が阻害され、不妊症となる繁殖障害の主要因の一つである[1]。確定診断は子宮内膜の組織検査によるが、一般的な臨床診断法には膣検査と診断的子宮洗浄および子宮内膜細胞診がある。近年、分娩後の牛の子宮内膜炎の診断区分として臨床型(滲出性)子宮内膜炎(CE)と潜在性子宮内膜炎(SE)が提案されている。CEは子宮外口から膿性貯留物の排出を伴うものであるが、SEは臨床症状を欠き、細胞検査によってPMN%(内膜マア中の観察された細胞に占める多形核白血球の割合)を算出することで診断される[2]。子宮内膜細胞診はSEの診断において重要であるが、本県の家畜診療所ではこれまで実施されていなかった。そこで昨年度からサイトブラシを導入し、実際の症例で子宮内膜細胞診を行い、子宮内膜炎の診断を試みた。

2 材料および方法

- i) 調査期間:2020年6月から2021年3月
- ii) 対象牛:県南家畜診療所で繁殖検診を実施した肉用牛繁殖農家の黒毛和種経産牛26頭のうち、9頭で子宮内膜細胞診とサイトブラシの細菌培養検査を実施した。対象牛の詳細は表1に示した。
- iii) 子宮内膜細胞診:マトリブラシ外筒をシース管に変更して(図1)、常法に従い採材した。Yamamotoら[3]の報告に基づき、細胞は400倍視野で200個計測、PMN%のカットオフ値について、8%とした。
- iv) 細菌培養検査:鈴木ら[4]の報告を参考にサイトブラシ先端を滅菌容器に入れて冷蔵で持ち帰り(図2)、サイトブラシの先端のブラシ部分を滅菌綿棒でスワブし、血液寒天培地に塗布した。スワブ以降の細菌培養および菌同定は秋田県南部家畜保健衛生所へ依頼した。
- v) 検診時のその他の検査項目:子宮内膜炎を示唆する所見について、直腸検査により子宮角の左右不对称、菲薄化、肥厚等の評価を行った。また、超音波検査により卵巣所見、子宮内腔の液体貯留またはエコージェニックラインの有無を評価した。膣鏡検査により膣内の膿様物、粘膜の混濁などを評価した。また、最終分娩日、流産等の既往歴について、畜主から口頭で聴取した。

3 結果

各症例のPMN%および細菌培養検査、そのほかの臨床検査の結果を表2および表3に示した。

検査所見から、膿性滲出物のあるNO.7およびNO.9をCEと診断した。培養検査では主に*Pasteurella multocida*が検出された。NO.1、NO.2、NO.4ではPMN%は低値であるが、細菌培養検査で同菌が認められた。

次に3月19日時点の検診牛の受胎状況を表4に示した。

9頭中6頭は受胎、CEと診断した2頭が含まれていた。残り3頭は不受胎のため市場出荷されており、PMN%が低値だが細菌が検出された2頭(NO.2、NO.4)が含まれていた。

4 考察

今回、SEが0頭という結果であったがPMN%のカット値は分娩後の週数に応じて変える必要があり、乳牛のレポートブリーダーではPMN%のカット値を1%とすると有意差が認められたという報告もあることから[5]、今後は分娩後日数も考慮しながらカット値について設定しなければならないと考えられる。

Sheldenらは、子宮内から検出される細菌を子宮に対する病原性に応じて3グレードに分類している[6]。鈴木らは、分娩後30日の乳牛でサトブライの細菌培養検査を実施し、Sheldenの菌の分類に応じた治療を行うことで、空胎日数が短縮したと報告している[4]。また、Williamsらも同様に子宮内から検出される細菌の病原性を分類しており[8]、今回、主に検出されている*P. multocida*はどちらの報告でも子宮疾患への関連が示唆されている。したがって、CEと診断したNO.7、NO.9において分離された*P. multocida*は子宮内膜炎の発生に関与していたと推察される。また、NO.1、NO.2、NO.4でも細菌培養検査陽性で同菌が認められ、NO.1は他の受胎牛と比べて初診時から受胎までの日数が長く、NO.2、NO.4は2診目以降、子宮洗浄やホルモン剤の投与などの治療でも受胎しなかった。以上のことからこれらの症例ではPMN%は低値であったものの、細菌の存在が受胎性の低下に関与していた可能性がある。しかしながら、子宮内膜細胞診はカブリング部位が異なると結果が変わる可能性が指摘されており[2,3]、また、細菌種によっては内膜に強い化膿性炎症と関連しないという報告もある[8]。よって、上記の3症例は偽陰性であった可能性を否定できなかった。Dubucらはさらに膣内貯留物検査と子宮内膜細胞診による診断法によって病態を3つに分類できるとし、いずれも両検査陰性の群と比べ繁殖成績が低下することを示している[2]。膿性膣内貯留物を認めず培養検査にて病原性細菌の検出される症例に関して、SEに含まれる可能性があると考え、2つの検査を組み合わせることで表5に示すような区分ができるのではないかと考察した。今後はこのような症例に関して複数個所の採材や、治療前後での採材によって検証する必要がある。

また、採材直後に、子宮内の清浄化を目的に全頭で2%ポピドニオールの子宮注入を実施した。子宮内で検出される多くに細菌に有効性があり、低受胎牛での有効性が報告されていることから、確定診断前の症例に対する処置としては十分であったと考えられる。

初診時黄体形成の認められた牛は、最終的に受胎している傾向にあった。Yamamotoらは、分娩後40~60日の卵巣嚢腫と診断された群は正常な卵巣周期の群と比べて子宮内膜炎の有病率が高かったと報告している[3]。このことから黄体のある症例では、すでに子宮内膜が回復傾向にあったことで正常な卵巣周期が営まれており、PMN%が高値であっても黄体のないものと比べて受胎率が高かったのではないかと推察した。

本県でサトブライが導入されていなかった理由としてもあるように、PMN%の算出は染色機

材と顕微鏡が必要なため、往診先では結果を待たずに診断的治療を行わなければならないことが多い。染色検査を簡略化する方法として、尿試験紙を利用する方法も提案されている[7]。また、今回、輸送時の検体の乾燥対策が不十分であり、検出菌数の減少が懸念された。これらを今後の課題として検討し、症例を蓄積していきたい。

謝辞

本論文の作成にあたり、細菌培養検査の依頼を快諾していただいた秋田県南部家畜保健衛生所の皆様に感謝いたします。

サイトブラシの使用および子宮洗浄の手技についてご指導と練習の機会を設けてくださった秋田県畜産試験場と(社)秋田県農業公社県南支社の皆様に感謝いたします。



図 1 : シース管とサイトブラシ

写真右のようにセットし、シース管カバーをかけて子宮外口まで挿入し、その後は常法に従い採材する。

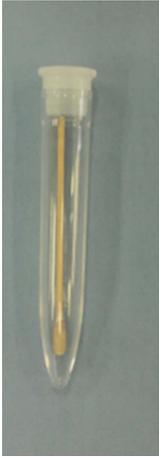


図 1 : サトグラスの保存

写真のように滅菌スピッツ管に先端を入れ、冷蔵で南部家畜保健衛生所へ輸送した。

表1 対象牛の概要

No	最終分娩月日	空胎日数（初診時）	AI,ET回数	稟告
1	2017/12/8	922	回数不明 採卵	採卵後長期空胎
2	2016/8/8	1409	回数不明 採卵	採卵後長期空胎
3	2019/3/21	454	回数不明	長期空胎
4	2020/3/6	103	2	
5	2020/5/6	42	1	2020/5/6流産
6	2020/3/30	79	1	2020/3/30流産
7	2020/1/6	163	0	分娩後、膣から排膿
8	2020/3/30	119	5	
9	2020/4/8	110	1	膣から排膿

表2 各症例の結果

No	PMN%	培養検査	その他異常所見	初診時卵巣所見	診断
1	0.5	+	子宮角左右差	黄体あり	
2	0.5	+	粘液白濁	なし	
3	0.5	-	所見なし	なし	
4	3.7	+	尿膣	黄体あり	
5	4.0	-	子宮肥厚感	なし	
6	0.0	+	所見なし	黄体あり	
7	18.6	+	子宮角左右差, 内腔のエコージェニックライン	黄体あり	臨床型子宮内膜炎
8	0.0	-	所見なし	なし	
9	51.5	+	膿片混じる粘液流出	黄体あり	臨床型子宮内膜炎

表3 細菌培養検査 検出菌種

No	菌種	コロニー数
1	<i>Pasteurella multocida</i>	7
	<i>Bacillus sp.</i>	1
2	<i>Pasteurella multocida</i>	19
4	<i>Pasturella multocida</i>	31
	<i>Bacillus sp.</i>	1
6	<i>Staphylococcus xylosus</i>	1
7	<i>Pasturella multocida</i>	4
9	<i>Pasturella multocida</i>	∞

表4 3月19日時点の受胎状況

No	妊否	診察日から受胎までの日数	診療回数
1	+	約200 [※]	2
2	-	空胎出荷	2
3	+	34	1
4	-	空胎出荷	3
5	+	41	1
6	+	22	1
7	+	22	1
8	-	空胎出荷	2
9	+	78	1

※授精月日不明、2021年1月頃と聴取

表5 病態の分類の一案

	臨床型子宮内膜炎		潜在性子宮内膜炎		膿性貯留物のみ		細菌汚染	異常なし
PMN%	+	+	+	+	-	-	-	-
膿性腔内貯留物	+	+	-	-	+	+	-	-
培養検査	+	-	+	-	+	-	+	-

参考文献

1. 加茂前秀夫, 2012 子宮の疾患 獣医繁殖学第 4 版,(中尾敏彦,津曲茂久,片桐成二 編),文永堂出版,東京,pp 313-317
2. 大澤健司,2018,総論:牛の子宮修復過程と子宮内膜炎,続・新しい牛の繁殖~受胎率向上のための対応策~,36(7),pp42-47
3. Yamamoto N, Nishimura R, Gunji Y, Hishinuma M. Research of postpartum endometritis in Japanese Black cattle with cystic ovarian disease by vaginal mucus test and endometrial cytology. Arch Anim Breed. 2020 Jan 7;63(1):1-8. doi: 10.5194/aab-63-1-2020. PMID: 32175461; PMCID: PMC7059803.
4. 鈴木貴博ほか,分後一ヵ月後に子宮内から病原性細菌が検出された乳牛に対する治療実施の有用性,ポスター発表,第 112 回日本繁殖生物学会,北海道,2019 年 9 月
5. Bogado Pascottini O, Hostens M, Opsomer G. Cytological endometritis diagnosed at artificial insemination in repeat breeder dairy cows. Reprod Domest Anim. 2018 Apr;53(2):559-561. doi: 10.1111/rda.13110. Epub 2017 Nov 14. PMID: 29134697.
6. Sheldon IM, Noakes DE, Rycroft AN, Pfeiffer DU, Dobson H. Influence of uterine bacterial contamination after parturition on ovarian dominant follicle selection and follicle growth and function in cattle. Reproduction. 2002 Jun;123(6):837-45. PMID: 12052238.
7. 大澤健司,ウェブインタビュー:家畜診療 ,67(1),pp411-414 ページ数,(2020)
8. Williams EJ, Fischer DP, Pfeiffer DU, England GC, Noakes DE, Dobson H, Sheldon IM. Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. Theriogenology.2005Jan1;63(1):102-17.doi:10.1016/j.theriogenology.2004.03.017. PMID: 15589277.

黒毛和種における子牛市場出荷時の発育状況が枝肉成績に及ぼす影響

秋田県畜産試験場

○今野紗知 渡部一弥

1 背景及び目的

あきた総合家畜市場（以下、市場）では、年間約4千頭の子牛が取引されている。市場が出荷目安を提示し〔表1〕、上場子牛の斉一性を促しているが、発育状況のバラツキが大きいことが課題となっている。特に、発育不良の子牛が散見されるが、子牛の発育状況は販売価格に影響するため、繁殖農家の収益低下の一因にもなっている。そこで、市場上場時の発育状況が、その後の枝肉成績に及ぼす影響について調査した。

2 材料及び方法

供試材料は、平成29および30年度に市場で取引され、令和元年度に枝肉成績が判明した黒毛和種牛去勢924頭を対象とした。市場上場時の発育状況および枝肉成績について調査した。発育状況は、体重、体重/体高比（＝体重÷体高×100）、1日当増体量（＝体重÷日齢、以下、DG）。枝肉成績は、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、歩留基準値、BMS.Noの6形質について調査した。統計処理は、一元配置の分散分析後、Tukey-Kramer検定により実施した。

3 結果及び考察

平成29および30年度に市場上場した去勢子牛の市場平均値は、体重が328.1kgおよび325.7kg、体重/体高比が272.5および270.5、DGが1.15kg/日および1.14kg/日であった〔表2〕。

令和元年度に枝肉成績が判明した黒毛和種牛（去勢）の枝肉成績平均値は、枝肉重量が527.0kg、BMS.Noが7.5であった〔表3〕。

【体重別】

市場出荷目安（310～330kg）を基準に、20kgごとに区分けし、計8区で枝肉成績について検討した〔図4-1～3〕。

市場上場時に体重が小さい区ほど枝肉重量は小さい値を示し、市場出荷目安の区で524.9kgと、令和元年度平均値に近い値となったが、290kg未満の2区において、枝肉重量500kgを下回る結果となった。

【体重/体高比別】

市場出荷目安から体重/体高比を算出したもの（260～280）を基準に、計5区で枝肉成績について検討した〔図5-1～3〕。

その結果、体重/体高比が小さい区ほど、枝肉重量は小さい値を示し、全区間で有意な差が認められた。市場出荷目安に満たない2区において、枝肉重量が令和元年度の平均値 527.0kg を下回る値を示した。また、バラの厚さおよび皮下脂肪の厚さについて、市場出荷目安に満たない2区で、有意に低い値を示した。

【DG 別】

市場出荷時の DG 平均値 (1.14kg/日) および全国和牛登録協会の発育曲線平均値 (1.03kg/日)、上限値 (1.19kg/日) を基準に、計5区で枝肉成績について検討した〔図6-1～3〕。

DG が小さい区ほど、枝肉重量は小さい値を示し、全区間で有意な差が認められた。市場平均値に満たない2区で、枝肉重量が令和元年度平均値 527.0kg を下回る値を示した。また、DG1.03kg/日未満の区で、バラの厚さおよび皮下脂肪の厚さが有意に低い値を示した。

体重、体重/体高比および DG に関して、発育状況と枝肉重量との間に正の相関（相関係数 0.5 以上）がみられ、発育状況が良いほど枝肉重量が大きくなった。

4 まとめ

今回、市場成績および枝肉成績を基に、子牛市場出荷時の発育状況が枝肉成績に及ぼす影響を調査した。

その結果、発育状況が良いほど枝肉重量が大きくなり、逆に発育状況が市場出荷目安もしくは、市場平均に満たないような発育不良子牛は、枝肉重量が低下することが示唆された。枝肉重量は枝肉価格に直結し、肥育農家の収益性に影響する重要な項目となっている。そこで、優良肥育素牛の生産に寄与するため、哺育育成技術の向上による発育不良子牛の発育改善を図ることが、喫緊の課題と考えられる。以上より、市場上場時の発育状況が枝肉成績に影響するため、発育不良子牛の発育改善が必要なことが示唆された。

表1 家畜市場が提示する出荷目安

性別	体重	体高
去勢	310～330kg	118～120cm
めす	280～310kg	115～116cm

表2 平成29および30年度に市場上場した去勢子牛の市場平均値

年度	頭数	体重	体重/ 体高比	DG	価格
H29	2,251	328.1	272.5	1.15	784,617
H30	2,828	325.7	270.5	1.14	766,502

表3 令和元年度に枝肉成績が判明した黒毛和種牛（去勢）の枝肉成績平均値

性別	頭数	枝重	ロース 芯	バラ 厚	皮下 厚	歩留	BMS
去勢	1,509	527.0	61.0	8.4	2.6	74.1	7.5
めす	613	456.8	58.0	8.0	2.8	74.1	6.8

図4-1 市場上場時における体重別の枝肉成績平均値（枝肉重量）

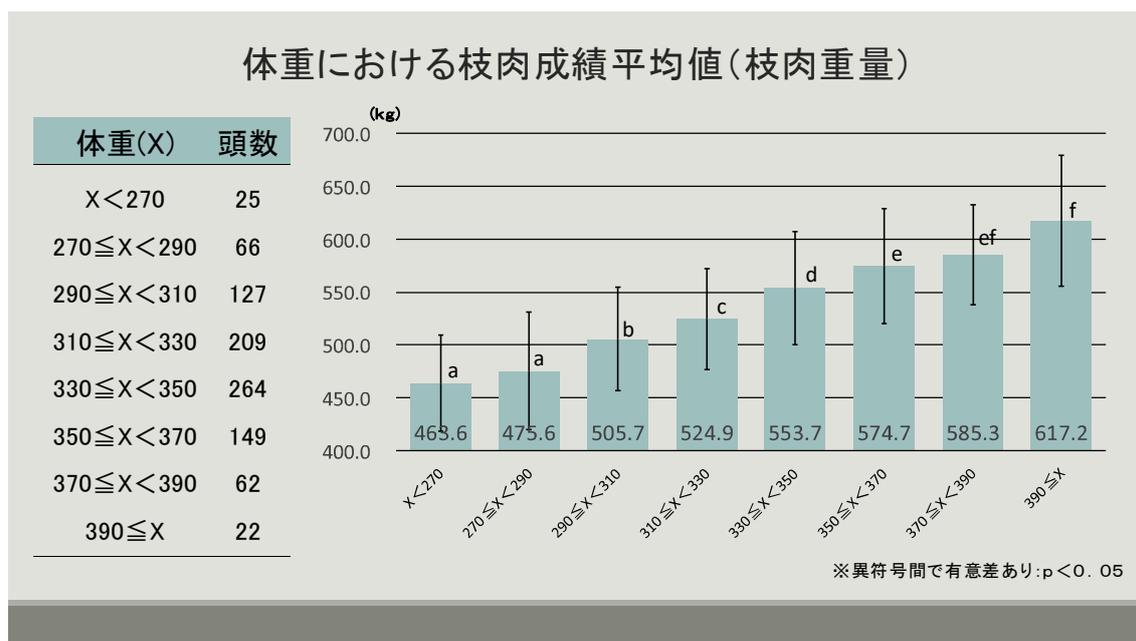


図4-2 市場上場時における体重別の枝肉成績平均値（バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ）

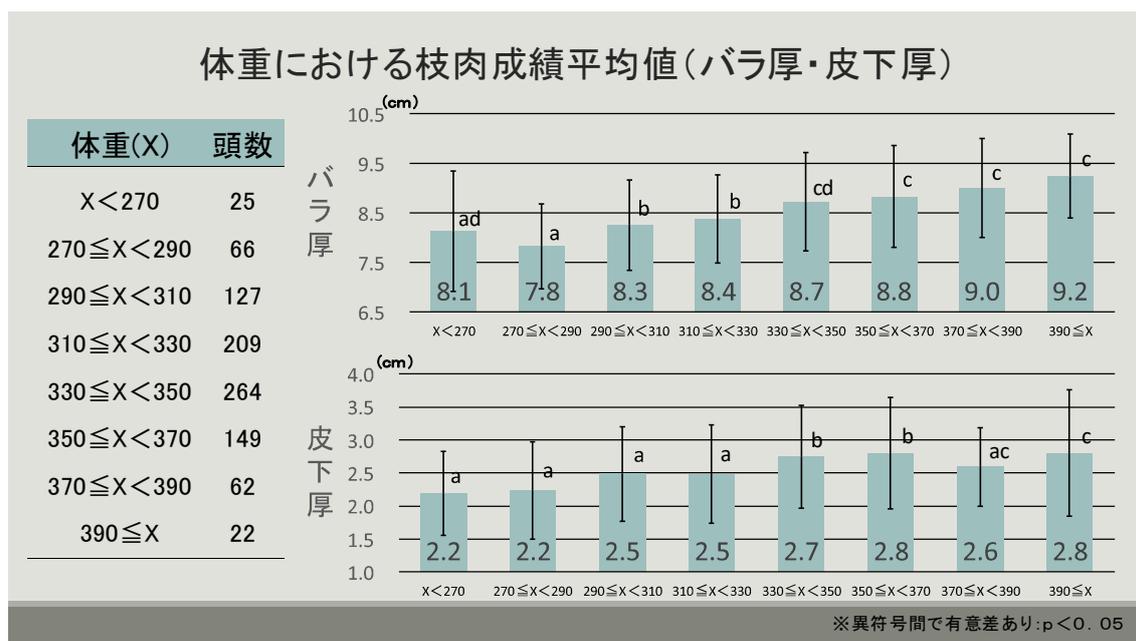


図 4-3 市場上場時における体重別の枝肉成績平均値（ロース芯面積、歩留基準値、BMS.No)

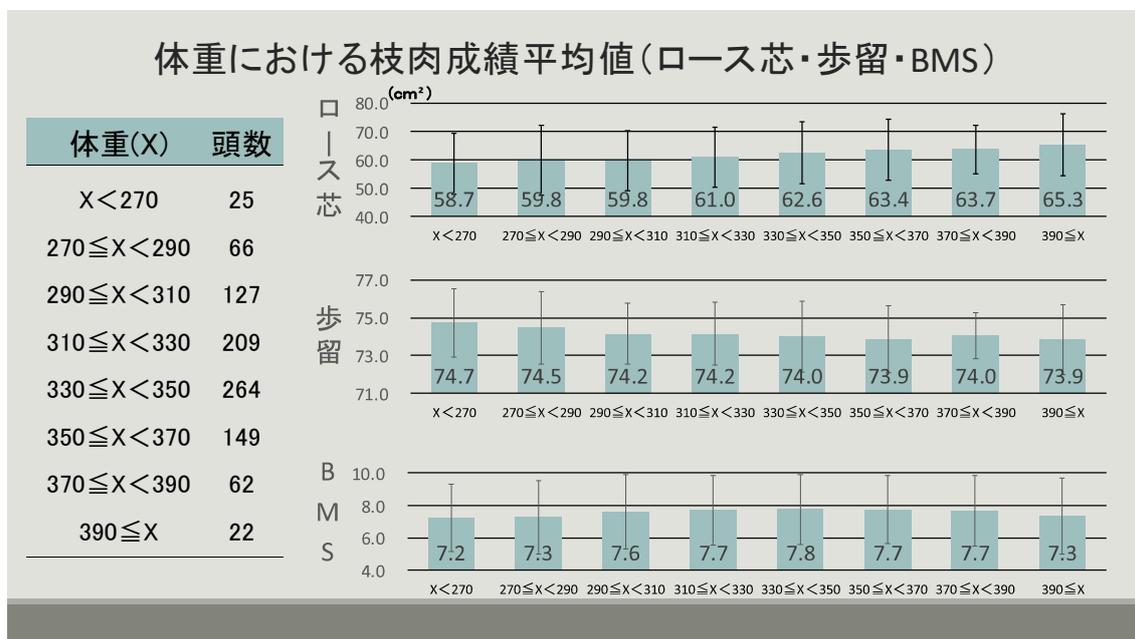
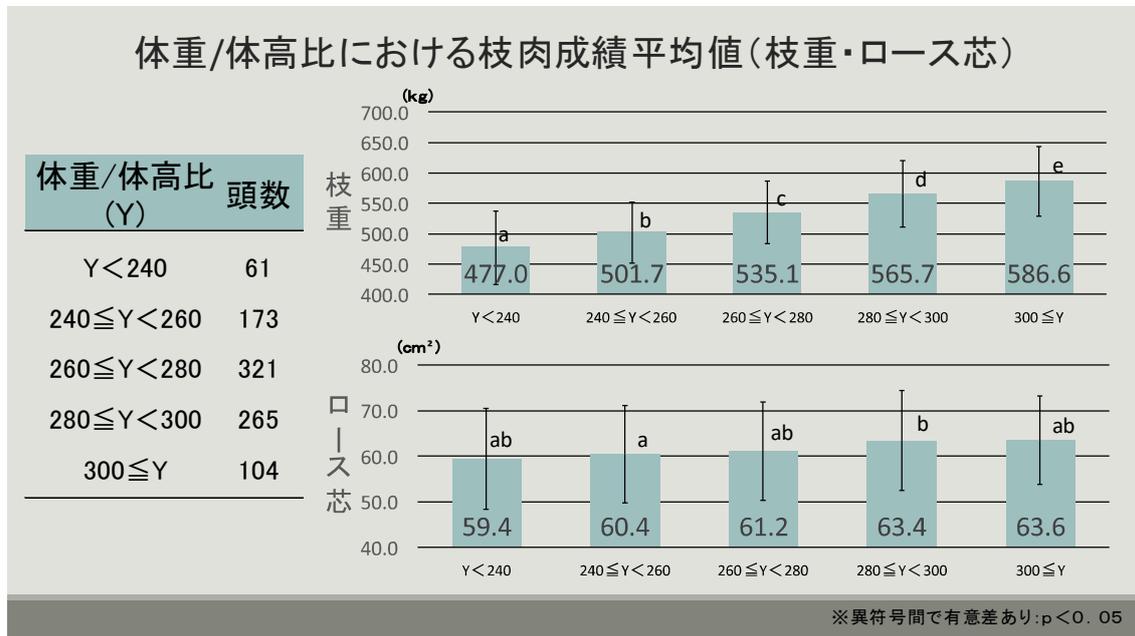


図 5-1 体重/体高比別の枝肉成績平均値（枝肉重量、ロース芯面積）



※異符号間で有意差あり:p < 0.05

図 5-2 体重/体高比別の枝肉成績平均値（バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ）

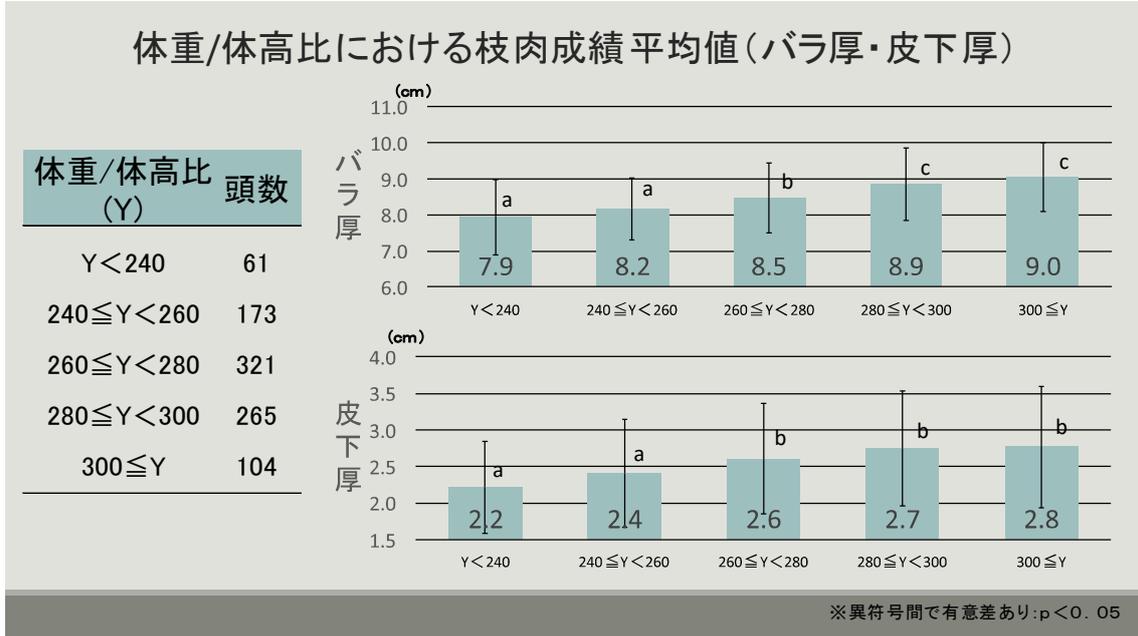


図 5-3 体重/体高比別の枝肉成績平均値（歩留基準値、BMS.No）

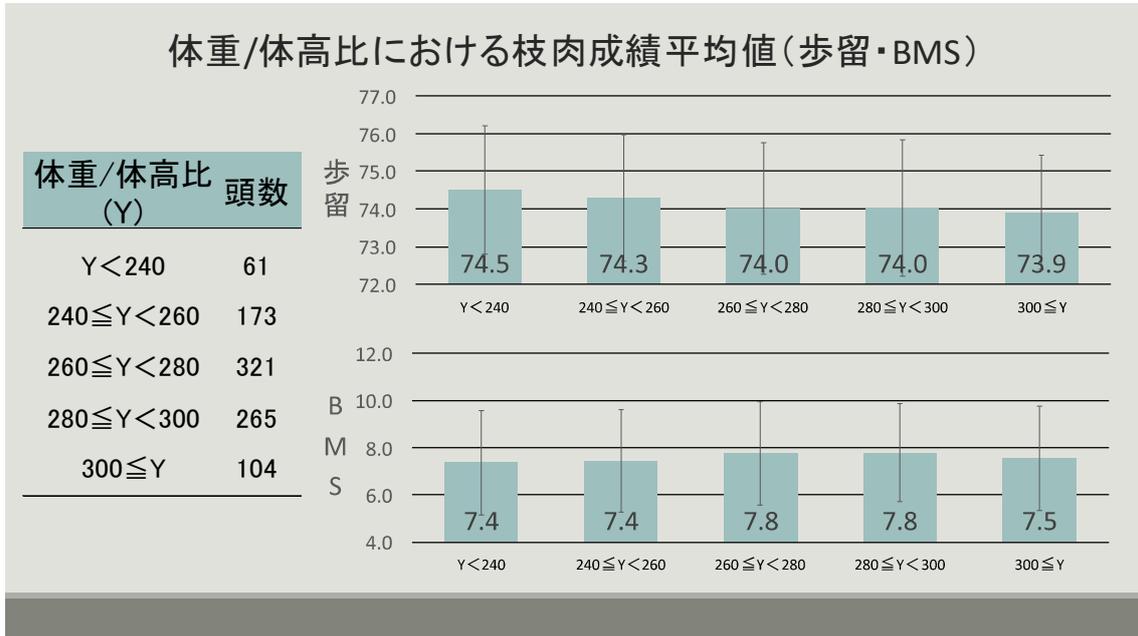


図 6-1 DG 別の枝肉成績平均値（枝肉重量、ロース芯面積）

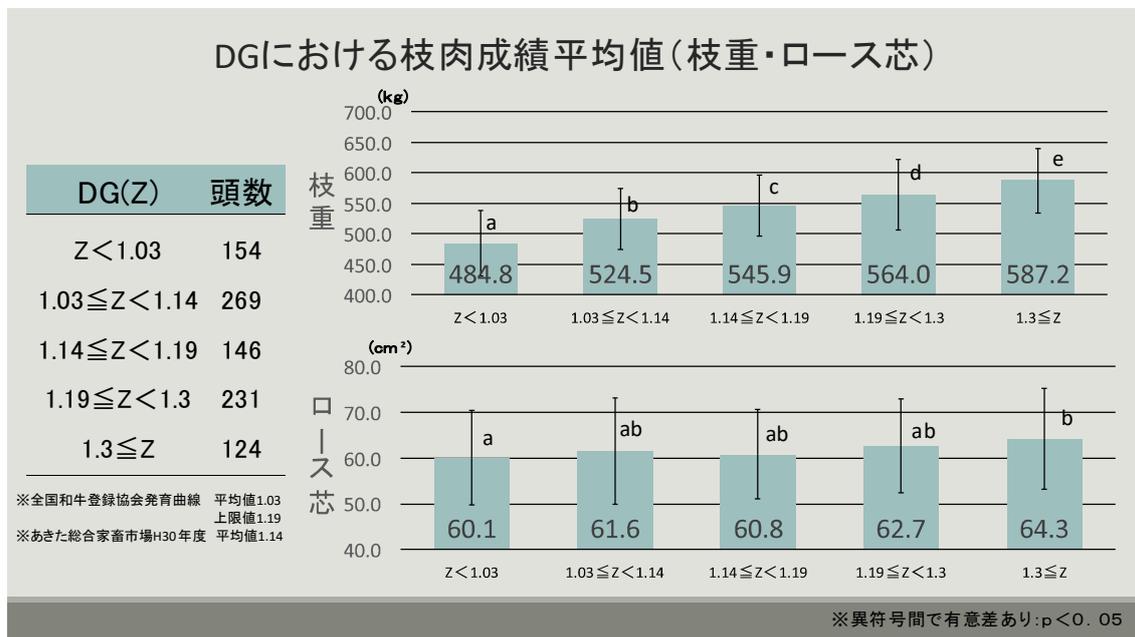


図 6-2 DG 別の枝肉成績平均値（バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ）

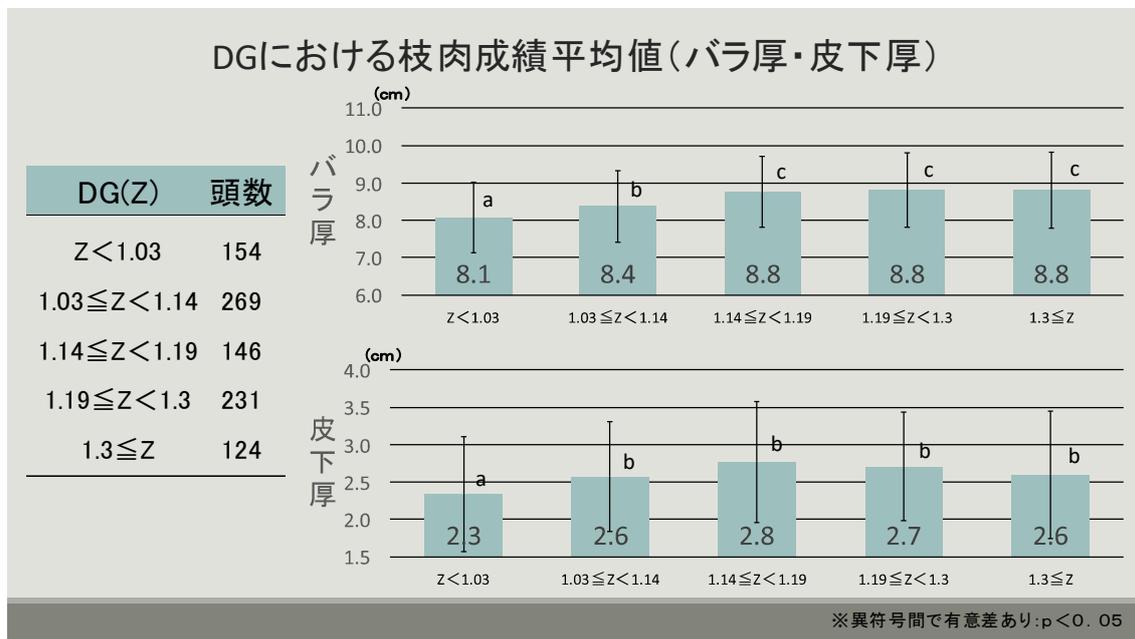
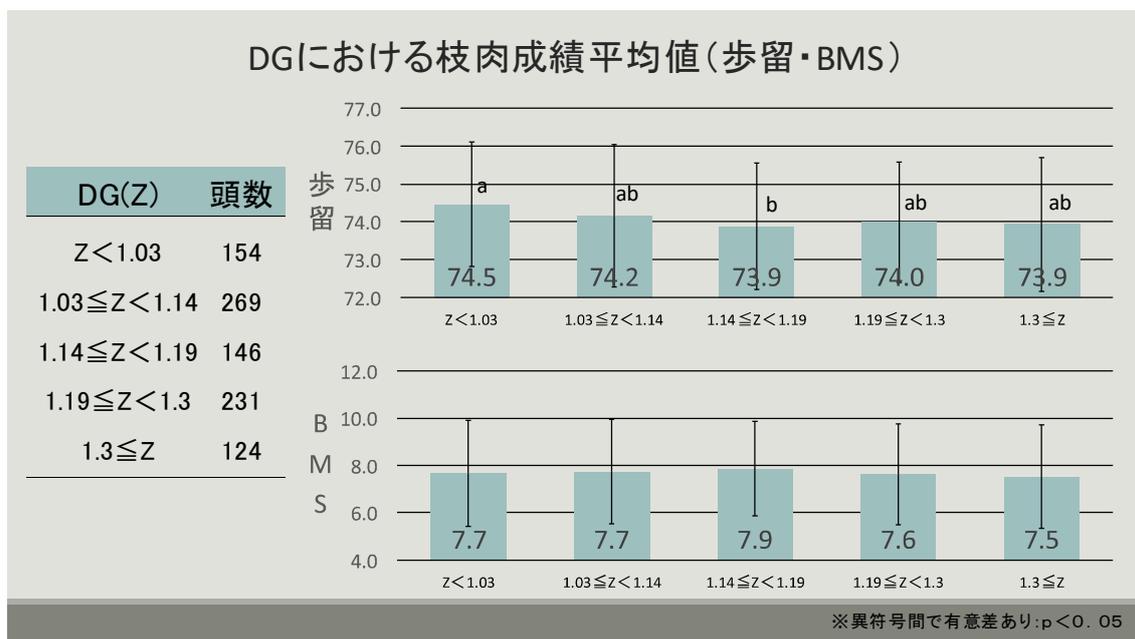


図 6-3 DG 別の枝肉成績平均値（歩留基準値、BMS.No）



飼料用イネの疎植栽培が生育、収量および生産コストに及ぼす影響

○西野瞭、鈴木人志

秋田県畜産試験場

1. 背景および目的

本県におけるホールクロップサイレージ（以下、WCS）用イネの作付面積は、令和元年度で 1,144 ha と全国でも有数の栽培地帯である。しかし、作付されている品種の約 7 割が食用品種の「あきたこまち」であり、飼料用イネ専用品種の作付は少ない（図 1）。また、「あきたこまち」等の食用品種や東北向けの飼料用イネ専用品種の多くは、粃の割合が高い。一般的に、粃は牛の消化率が低い傾向がみられることから、イネ WCS を利用する畜産農家、特に酪農家からは、粃の少ない品種に対する要望が多い。

飼料用イネ専用品種とは、食用品種に比べ、地上部全体の乾物収量および TDN が高く、多肥栽培でも倒伏しにくい特性を有する品種である（日本草地畜産種子協会 2020）。飼料用イネ専用品種には、茎葉部と玄米の両方の収量が多い WCS・飼料用米兼用品種と、粃が少なく、茎葉部の割合が高い WCS 専用品種がある。WCS 専用品種の中でも、近年「たちあやか」、「つきすずか」など、極端に粃の割合が低い極短穂型品種が育成されてきている。

極短穂型品種は、兼用品種に比べ非常に小さい穂を持つことが特徴の品種である。極短穂型品種を利用するメリットは、茎葉割合が多く、粃が少ないこと、重心が低いため耐倒伏性が高いこと、茎葉部に糖が多く、サイレージ発酵品質が良好なこと、茎葉部の繊維の消化性が良いことが挙げられる。しかし、極短穂型品種は種子生産量が少ないことから、兼用品種に比べ種子価格が高いというデメリットがある。そのため、極短穂型品種の普及、定着を進めるにあたっては、生産コストの低減が重要となる。

水稻栽培では、省力・低コスト化のための技術として、植え付け株間を広げて移植する疎植栽培技術が知られている。食用品種では、疎植栽培を行っても収量は同程度で、種苗費等の生産コストが低減可能であることが報告されている（広島県 2006, 木村ら 2005）。

そこで、種子や育苗にかかるコストの低減を目的として、極短穂型のイネ WCS 専用品種を用いて疎植栽培を行い、収量性や生産コストについて検討した。

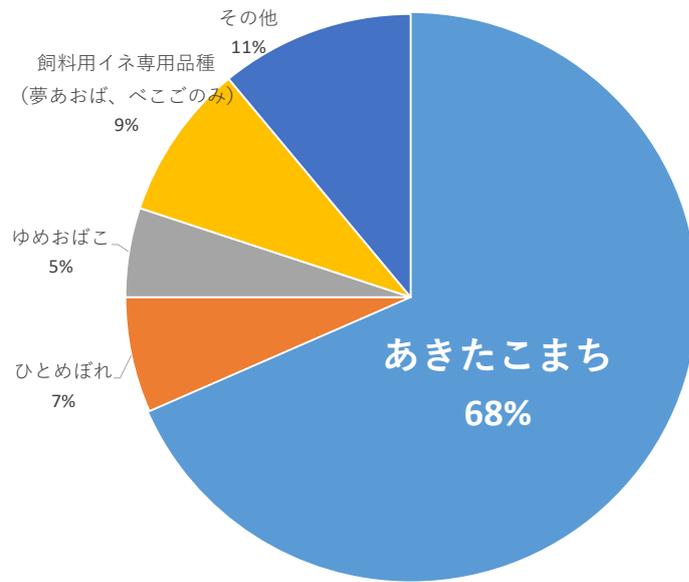


図 1. 秋田県における品種別 WCS 用イネ作付面積 (令和元年度)

2. 材料および方法

試験期間は令和 2 年 5 月から令和 2 年 9 月の 5 ヶ月間とし、試験ほ場は秋田県北地域の生産者が有する水田 (面積: 50 a) とした。移植日は、令和 2 年 5 月 18 日とした。試験区分は「慣行区」、「慣行多肥区」、「疎植区」、「疎植多肥区」の 4 区を設定し、栽植密度および施肥量は表 1 のとおりとした。また、試験ほ場には各区とも堆肥を 10 a あたり 2t 施用した。供試品種は、畜産農家のニーズに応えるため、牧草の 2 番草収穫が終了し、食用品種の収穫が始まる前である 8 月下旬に出穂期を迎えていない晩生品種として、「つきすずか」を選定した。調査項目は草丈、茎数、葉色、現物収量、乾物収量とした。葉色は葉緑素計 (SPAD502、コニカミノルタ) を用いて SPAD 値を計測した。収量は、調査日を 8 月 25 日とし、各区から無作為に 4 株×2 カ所を採取し、重量を測定して現物収量を算出した。その後 60℃、48 時間の通風乾燥により、水分と乾物重量を測定して乾物収量を算出した。生産コストは、作物別技術・経営指標 (2014 年版) (秋田県 2014) の水稲 10 ha 規模を参考とし、農家からの聞き取りによる実費用をもとに算出した。

表 1. 試験区分

	栽植密度 (株／坪)	基肥施肥量 (kg)
慣行区	50	N-P-K=10-5-5
慣行多肥区	50	N-P-K=14-7-7
疎植区	37	N-P-K=10-5-5
疎植多肥区	37	N-P-K=14-7-7

3. 栽培期間中の気象概要

試験ほ場の近隣地点（秋田県南秋田郡大潟村）における令和2年5月から令和2年9月までの旬別平均気温、降水量を図2に、日照時間を図3に示した。

平均気温は、6月上旬から7月上旬にかけて平年よりやや高く推移した。降水量は、8月中旬～8月下旬で平年値の約3分の1まで降水量が減少し、少雨となった。日照時間は、7月上旬、7月下旬～8月中旬にかけて平年より10時間以上少なく、日照不足となった。

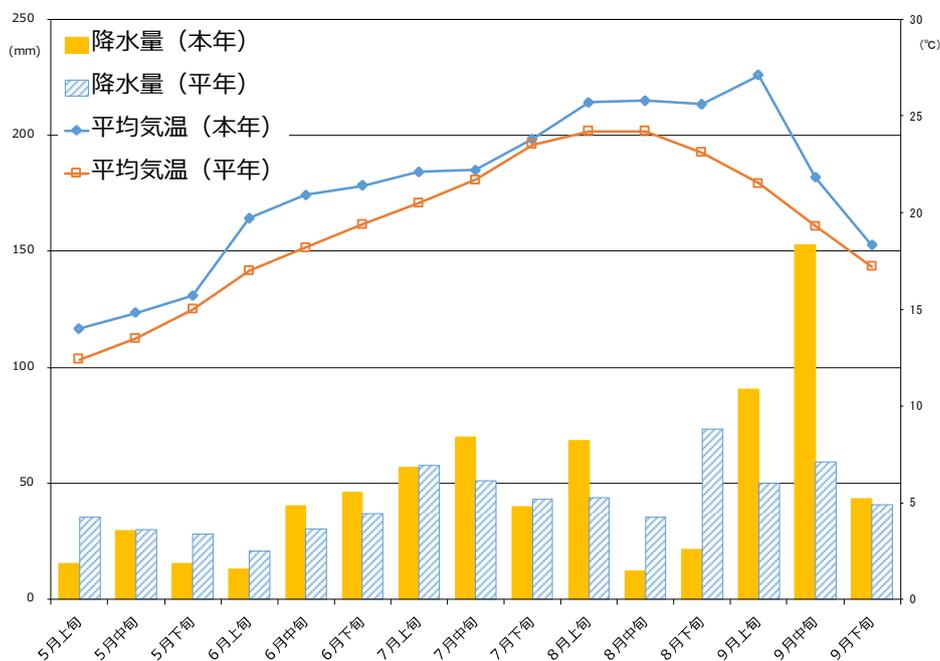


図 2. 旬別平均気温、降水量（大潟）

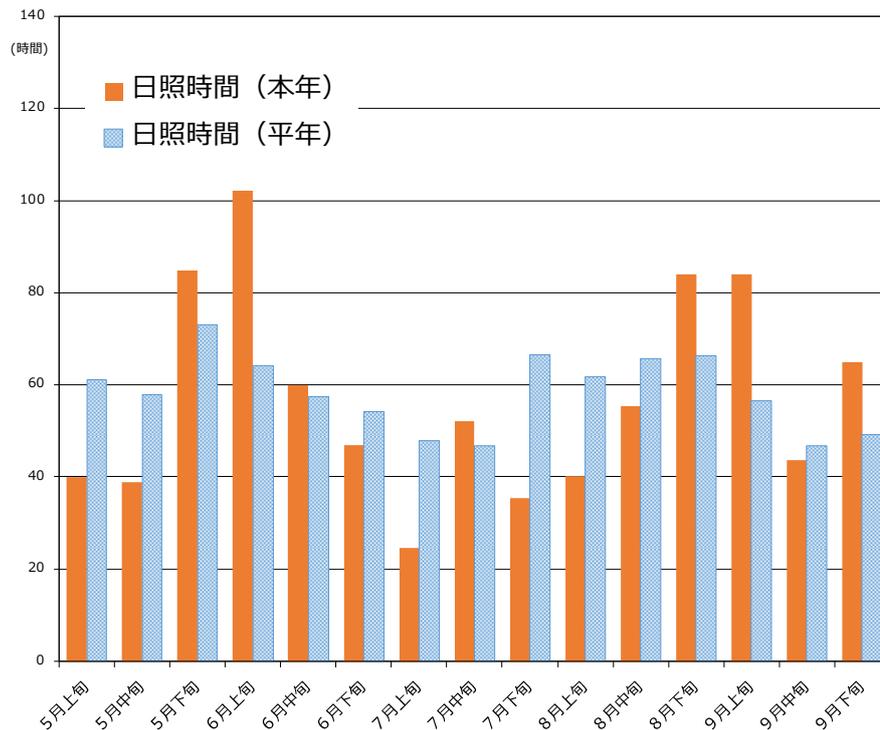


図 3. 旬別日照時間 (大潟)

4. 結果および考察

草丈の推移を図 4 に示した。「疎植区」の草丈は、「慣行区」および「慣行多肥区」と同程度の値で推移した。「疎植多肥区」の草丈は、他の区と比較して低い値で推移したが、8月4日には「慣行区」、「疎植区」と同程度の値となった。

1株あたりの茎数を図 5 に示した。生育期間を通して「疎植区」、「疎植多肥区」の1株あたりの茎数は、「慣行区」、「慣行多肥区」と比較して多くなる傾向があった。

1 m²あたりの茎数を図 6 に示した。「疎植区」、「疎植多肥区」の1 m²あたりの茎数は、生育期間を通して「慣行区」、「慣行多肥区」よりも低い値だったが、生育時期が進むにつれて差は縮小した。

葉色 (SPAD 値) の推移を図 7 に示した。「疎植区」、「疎植多肥区」の葉色は8月4日の時点で「慣行区」、「慣行多肥区」よりも高い値となり、「慣行区」、「慣行多肥区」は7月27日以降葉色が低下した。「疎植区」、「疎植多肥区」で葉色が低下しなかった要因として、栽植密度が低下したことにより、1株あたりの窒素吸収量が多くなった可能性や、7月の日照不足により光合成が十分に行えず、窒素吸収が遅れた可能性が考えられる。

収量調査の結果を図 8 に示した。現物収量は、「慣行多肥区」が最も多く、他の3区は同程度の値であった。乾物収量は、「疎植区」が「慣行区」、「疎植多肥区」と比較して多い値となり、「疎植多肥区」が最も少ない値となった。

各区の水分含量を表 2 に示した。水分含量は、「疎植多肥区」が最も高い値だった。これは、7月～8月が日照不足だったため、「疎植多肥区」の窒素吸収が遅れ、生育ステージが進まなかったことが原因と推察される。

本試験における生産コストの試算を表 3 に示した。「疎植区」は、乾物収量が多く、種苗費や、育苗にかかる農薬、諸材料費が低減したことから、10 a あたりにかかる総費用が「慣行区」と比較して約 2,000 円低減できることが示唆された。また、乾物 1 kg あたりにかかる費用は、「慣行区」の 89.3 円、「慣行多肥区」の 83.0 円に対し、「疎植区」が 78.9 円と最も安かった。しかし、「疎植多肥区」では乾物収量が少なかったことから、93.0 円と高くなった。このことにより、「疎植区」は種苗費や育苗にかかるコストを低減できる可能性が示唆された。

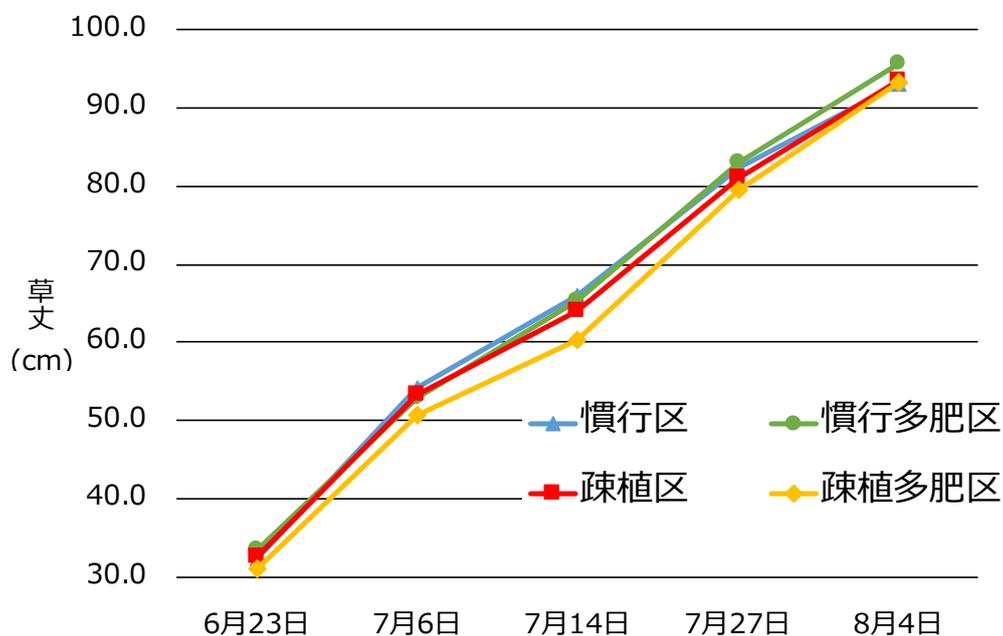


図 4. 草丈の推移

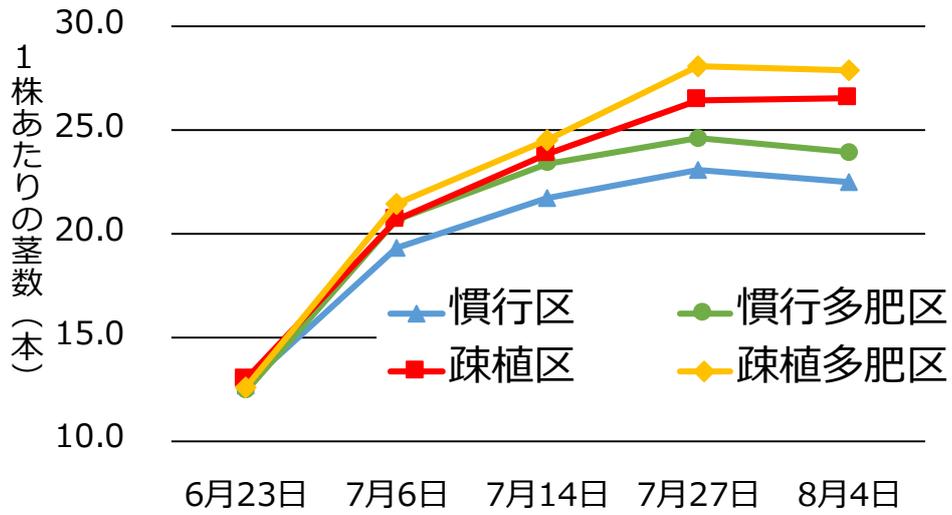


図 5. 1 株あたりの茎数の推移

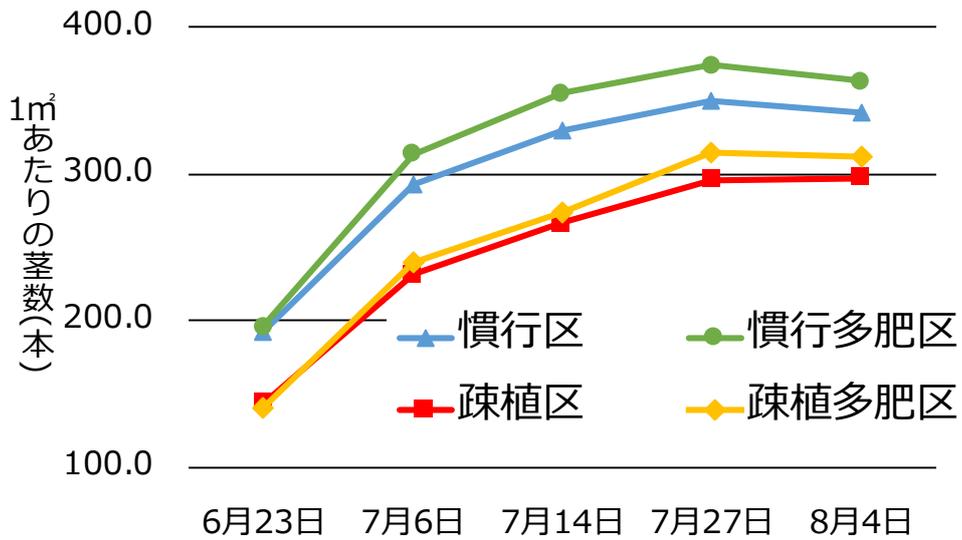


図 6. 1 m²あたりの茎数の推移

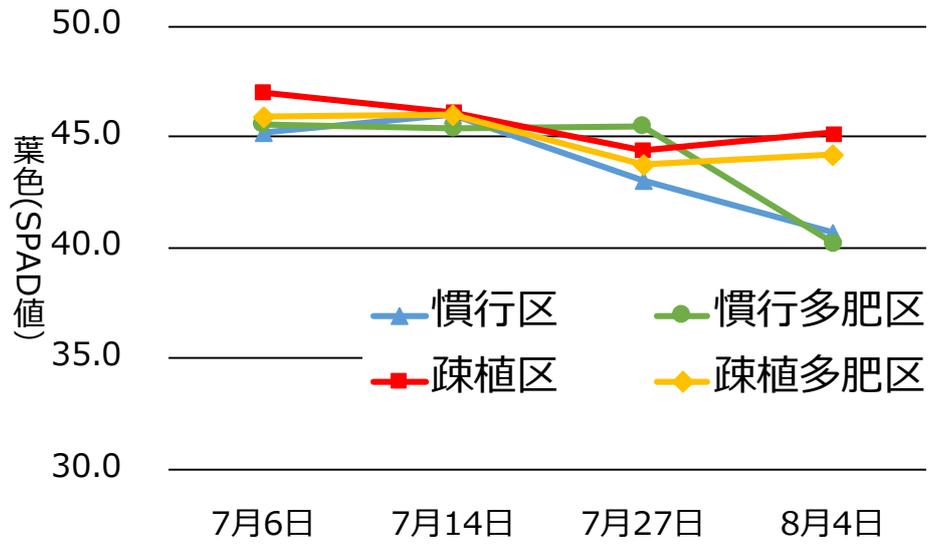


図7. 葉色の推移

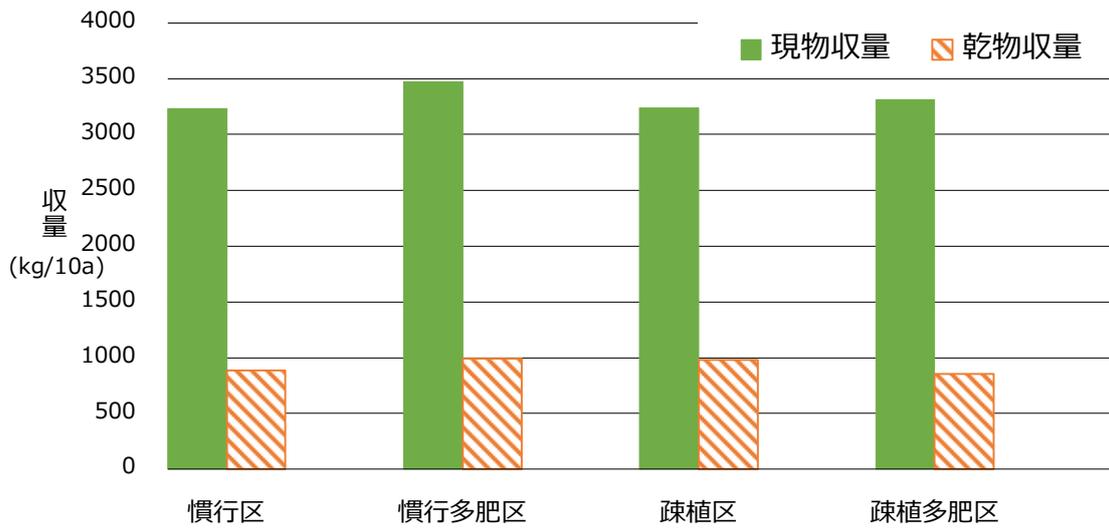


図8. 収量

表2. 各区の水分含量

区画名	水分 (%)
慣行区	72.6
慣行多肥区	71.6
疎植区	69.9
疎植多肥区	74.1

表 3. 生産コスト

区画	乾物収量 (kg/10 a)	生産費用 (円/10 a)					kg単価 (円/kg)
		総費用	種苗費	肥料費	農薬費	諸材料費	
慣行区	887	79,213	3,000	6,913	6,471	5,630	89.3
慣行多肥区	988	82,055	3,000	9,678	6,471	5,707	83.0
疎植区	977	77,086	2,220	6,913	5,752	5,288	78.9
疎植多肥区	857	79,761	2,220	9,678	5,752	5,198	93.0

4. まとめ

本試験において「疎植区」は、「慣行区」と比較して草丈が同程度で、茎数が多い傾向にあり、葉色は高い値を示した。また、「疎植区」の乾物収量は、「慣行区」よりも多く、種苗費や育苗にかかるコストが低減された。これらのことにより、「つきすずか」の疎植栽培は、生産コストを低減しつつ、慣行栽培と同程度の収量が確保できることが示唆された。しかし、「疎植多肥区」において乾物収量が低下するなど、多肥の効果が判然としなかった。そのため、今後は疎植栽培における適正な施肥量の検討や、収穫したイネ WCS の品質、家畜に与える影響についての検討が必要である。

5. 謝辞

本試験にご協力いただいた生産農家に深く感謝申し上げます。

6. 引用文献

- 秋田県. 2014. 作目別技術・経営指標 (2014年版), 13-15. 秋田県農林水産部.
- 一般社団法人 日本草地畜産種子協会. 2020. 稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル, 第7版, 23-24.
- 広島県. 2006. 疎植栽培マニュアル (改訂版), 3-8. 広島県農業改良普及センター, 広島県穀物改良協会.
- 木村浩, 森重陽子, 杉山英治, 住吉俊治, 河内博文, 川崎哲郎. 2005. 疎植水稻の生育特性と安定生産技術. 愛媛県農業試験場研究報告, 39, 1-9.

餌付け時期の異なる比内地鶏の期間発育に及ぼす暑熱の影響とその抑制対策

秋田県畜産試験場

福田 栞

1. 目的

比内地鶏の生産現場における課題として、産地間、生産者間、季節間の品質のばらつきが実需者から指摘されている。中でも季節間のばらつきは産地、生産者によらず共通であることより、ある程度は改善可能であると考えられる。特に7、8月出荷のロットで出荷重量が低下しており、比内地鶏は4週齢から約22週齢までパイプハウスで長い期間飼育されることより、暑熱の影響を受けやすいためと考えられる。

そこで、本研究では暑熱期における出荷重量の改善に資するため、餌付け時期の異なる比内地鶏の期間発育を比較し、暑熱が比内地鶏の発育に及ぼす影響を調査した。さらに、夏季の仕上がり重量の低下を抑制する飼育管理法を検討した。

2. 材料と方法

2～5月の各月にふ化、7～10月に出荷となる計4クールで比内地鶏雌を餌付けし、発育を調査した。4週齢までバタリー式育雛器、4週齢以降は寒冷紗を設置した放飼場（避暑地）付きのビニルハウスで飼育した。飼料は市販の比内地鶏専用飼料を用い、不断給餌、自由飲水とした。14週齢時に第1、2クールでは、対照区、避暑地区、VE-2倍区、VE-9倍区を設定し、第3、4クールでは避暑地区を除く3区に供試鶏を振り分けた。クール間の比較を試験1とし、暑熱が期間発育に及ぼす影響を調査した。また、各クール内の比較を試験2とし、仕上げ期の暑熱対策効果を検討した（図1）。なお、避暑地区を除く3区は放飼場への出入り口を封鎖した。VE強化飼料は、対照区の飼料中VE濃度（40 mg/kg）を基準に、VE50%-SiO₂粉末を添加して調製した。体重は初生時と飼料切り替えのタイミングである0、4、10、14、17、22週齢時に測定し、飼料摂取量は試験開始の14週齢から17、22週齢に測定した。体重のデータから増体量を算出し、期間あたりの飼料摂取量を増体量で割って飼料要求率を算出した。統計処理には試験1では一元配置の分散分析およびTukeyの多重比較検定を用いた。試験2では一元配置の分散分析およびDunnnettの多重比較検定を用い、対照区との対比較を行った。

3. 結果と考察

試験1では、クール間の比較により、暑熱が期間発育に及ぼす影響を調査した。暑熱期に当たるクールにおいて増体量が低下するとともに飼料摂取量が低下し、飼料要求率が悪化する傾向が見られた（図2、図3、表1、表2）。試験2では、各クール内の比較により仕上げ期の暑熱対策効果を検討した。第1クールにおいて、体重に有

意差は見られなかったが、暑熱期にあたる 17～22 週齢時で VE-9 倍区、避暑地区で、暑熱期間の増体量が対照区と比較して有意に大きく、VE-2 倍区でも増体量が大きくなる傾向が見られた。増体量の改善が見られた区においては飼料要求率も回復する傾向が見られた（図 4、表 3）。第 2 クールにおいても体重に有意差は見られなかったが、暑熱期間に当たる 14～22 週齢で、VE-9 倍区、避暑地区において対照区と比較して増体量が大きくなるとともに飼料要求率も回復する傾向が見られた（図 5、表 4）。仕上げ期が暑熱期を過ぎた第 3、4 クールでは試験処置による有意な影響は認められなかった。以上より、夏季の発育低下は暑熱ストレスへの応答に関連するエネルギー消費量の増加が一因であることが示唆された。さらに、適時の対策処置により、その影響を緩和し、発育低下を抑制できることが示された。

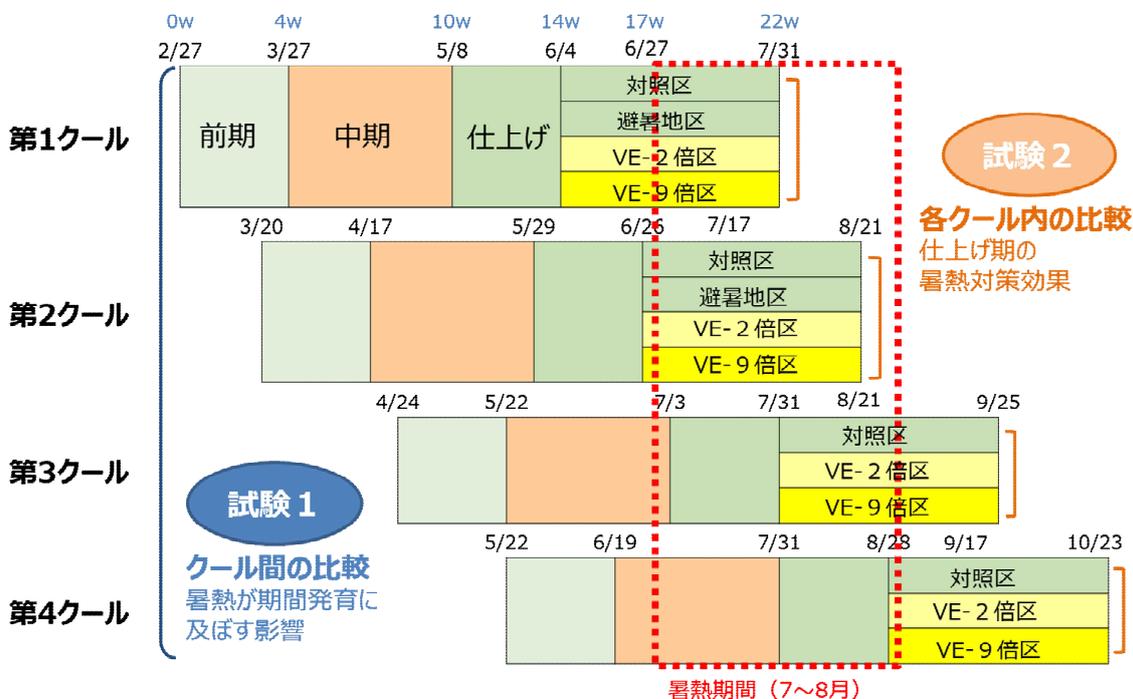


図 1. 試験設計

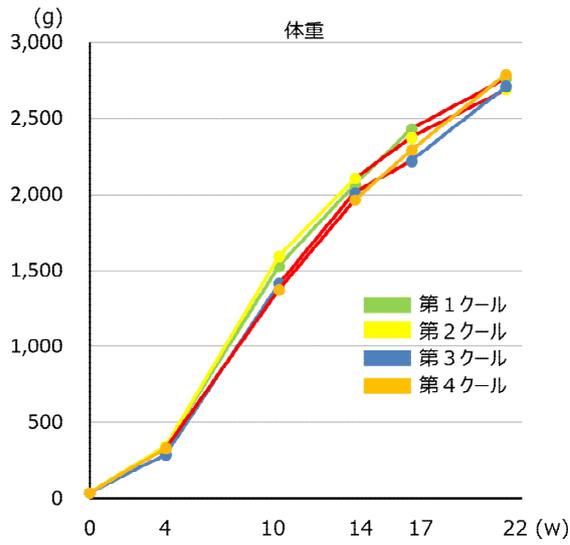


図2. 試験1 体重
※赤字は暑熱期間

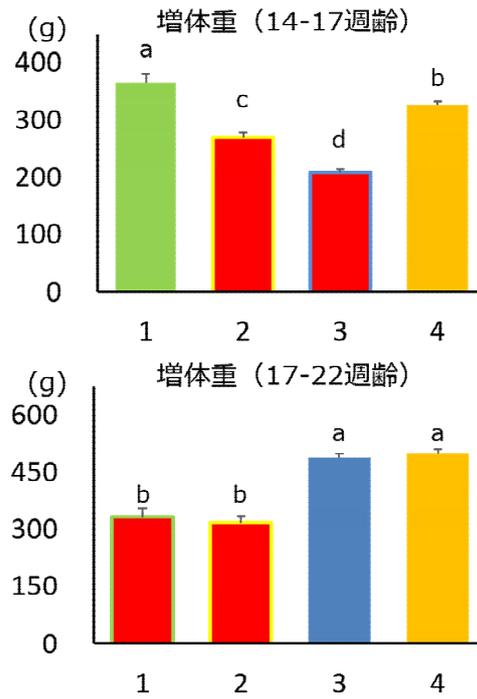


図3. 試験1 増体重

表1. 試験1 1羽1日あたり平均飼料摂取量 (g)

	14-17w	17-22w
第1クール	136.2	130.5
第2クール	126.4	114.8
第3クール	97.0	117.1
第4クール	115.6	124.3

赤字：暑熱期間（7～8月）

表2. 試験1 飼料要求率

	14-17w	17-22w
第1クール	7.7	13.8
第2クール	9.9	12.7
第3クール	9.8	5.9
第4クール	7.4	8.7

赤字：暑熱期間（7～8月）

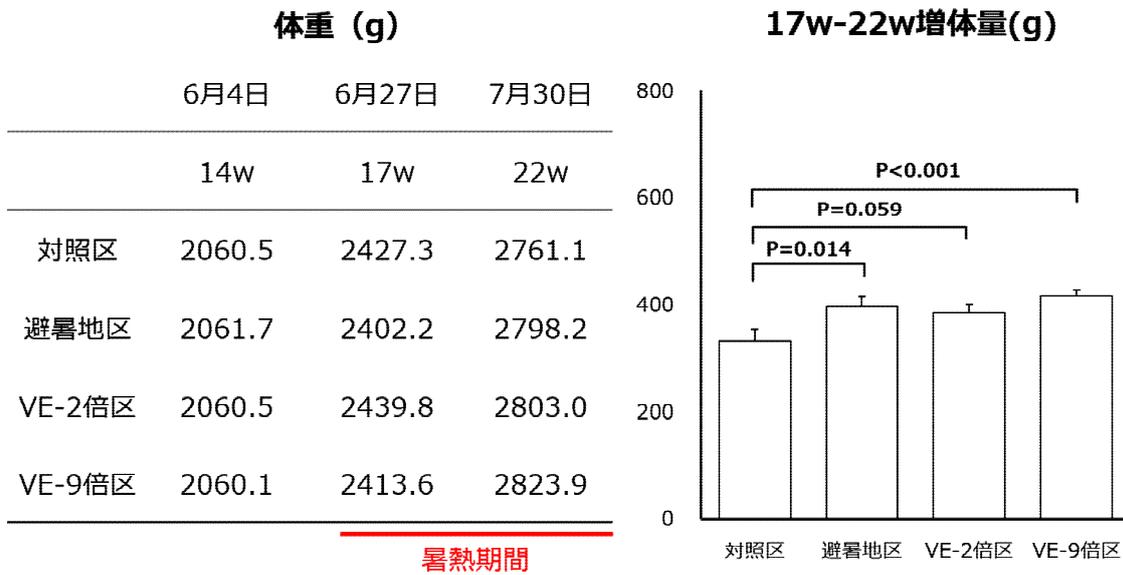


図4. 試験2第1クール (左) 体重 (右) 17-22 週齢増体量

表3. 試験2第1クール 飼料要求率

対照区	13.8
避暑地区	12.0
VE-2倍区	12.1
VE-9倍区	10.7

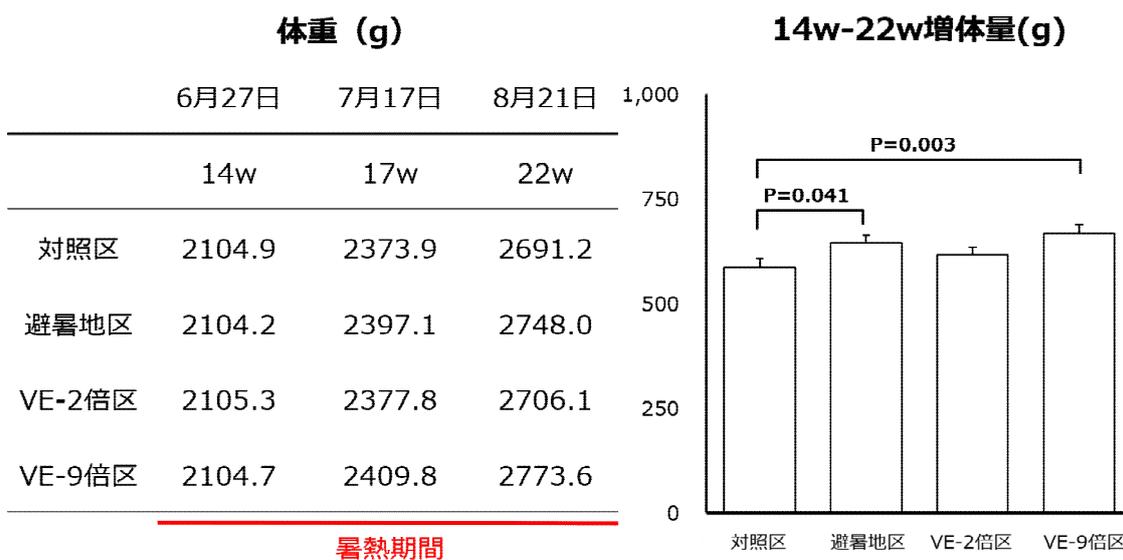


図5. 試験2第2クール (左) 体重 (右) 14-22 週齢増体量

表 4. 試験 2 第 2 クール 飼料要求率

対照区	11.4
避暑地区	10.7
VE-2倍区	10.9
VE-9倍区	10.3