



# 畜産技術ひょうご

第 145 号 (発行: 2023 年 1 月)

## 目 次

### 【衛生情報】

野生イノシシの豚熱検査における当所の取組…………… 2  
淡路家畜保健衛生所 山本 郁巳

### 【普及情報】

丹波市での稲WCSについての取組…………… 4  
丹波農業改良普及センター 藤本 実希

### 【家畜診療所だより】

管内搾乳牛に対する Ovsynch-CIDR 法による定時授精の実施状況…………… 9  
兵庫県農業共済組合 丹波家畜診療所 井口 真里奈

### 【研究情報】

ホルスタイン種乳牛の発情周期と胃内温度の関連性の検証…………… 12  
兵庫県立農林水産技術総合センター 淡路農業技術センター石川 翔



第 232 回神戸肉枝肉共励会  
名誉賞授与

## 巻 頭 言

先日政府が発表した農林水産物・食品輸出額が 2 年連続で昨年より一か月早く 1 兆円を突破。円安も追い風となり、過去最高だった前年同期を上回るペースで推移。政府が目標としている 5 兆円を目指し、引き続き **made in Japan** の良さを世界に売込むチャンスかもしれない。が、ほとんどの資材原料を海外から輸入している側としては、今回の過度な円安は決して喜ばしいことではない。直近の穀物相場は一服した感はあるものの、依然として高止まり状態が続いており、畜産業界にとっては非常に厳しい状況が続いている。依然としてコロナ感染者数の収束目途は経っていないが、政府の規制緩和による更なるインバウンドの需要増加に期待したい。

さて、昨年 11 月に第 27 回気候変動枠組条約締結国会議 (COP27) が開催され、今世紀末には予想平均気温が 2.8℃も上昇。地球温暖化によって生じる気象災害が、食料生産にもすでに大きな影響を及ぼしており、昨年勃発したウクライナ戦争も影響して世界中で物価上昇が著しい。特に食料品については過去に類を見ない勢いで物価上昇し、改めて自国の食料安全保障の重要性について真剣に取り組むべきではないだろうか？

改めて耕畜連携を考え直し、SDGs を付加価値とし、国内生産に力を入れ国力増強の循環型農業を心掛ける必要があると感じている。

将来にわたるであろう気候変動、物価高騰、家畜の疾病リスクなど重要な課題が多くあるなか、今の岸田政権が推し進めている「防衛費増税」。今回の物価高を背景に、改めて国内での自給率アップが急がれる。国防強化も当然必要ではあるものの、最優先すべきは食料自給率アップへの取組。それこそが本当の意味での日本国の防衛になるのではないだろうか。

(K.M)

衛生情報

野生イノシシの豚熱検査における当所の取組

淡路家畜保健衛生所 山本 郁巳

はじめに

H30年に国内で豚熱(CSF)発生以来、家保でのCSF関連の業務が増加し、イノシシ関連業務が新しく加わり、豚への交差汚染が危惧された。当所でもR3年7月末に管内で陽性イノシシが発見されて以来、イノシシ業務が増加した。これに伴い、厳密な交差汚染防止対策の実施と、耳片による豚熱ウイルス(CSFV)検出を試みたので、その概要を報告する。

交差汚染防止対策について

人員・動線・機材の3つの観点から、豚とイノシシ対応での交差汚染を防ぐため、以下の対策を実施した。

人員の配置は豚対応とイノシシ対応職員を分け、イノシシ対応職員の中で採材担当と検査担当に分けた。

動線は豚対応時(図1)とイノシシ対応時(図2)で分離し、資材保管場所も分離した。防疫作業時は、同一の出入口から出発し、病性鑑定時は出発時と帰庁時で使用する出入口を分けた。イノシシ対応時は、豚対応と異なる出入口を使用し、

捕獲イノシシ対応も専用の場所でも実施した。

検査時は、検査工程毎で区画を分離した。

死亡イノシシ発見現場へと向かうため、専用の公用車(以下、専用車)を設定し、その専用車で通報現場近隣の市役所まで移動してから、他機関の公用車に乗り換え、現場まで移動する対応とした。

公用車以外の機材は、イノシシ専用の採材・検査物品を用意した。採材物品は豚対応時とは別の場所に保管し、使用後は洗浄消毒後、室内に持ち込んだ。検査物品は専用ピペットや試薬を設置し、検査後には洗浄消毒し、UV照射を行った。このように人、動線、機材の観点から交差汚染防止対策を実施した。

耳片を用いたCSFV検出の試み

現状の死亡イノシシ検査の問題点には①開腹で採材するため、汚染の危険性が高く、解剖学の知識が必要②採材実施職員の養豚場への出入り制限③採材現場への移動時間、休日対応などの負担等が挙げられる。

CSFVと同じペストウイルス属である牛の牛

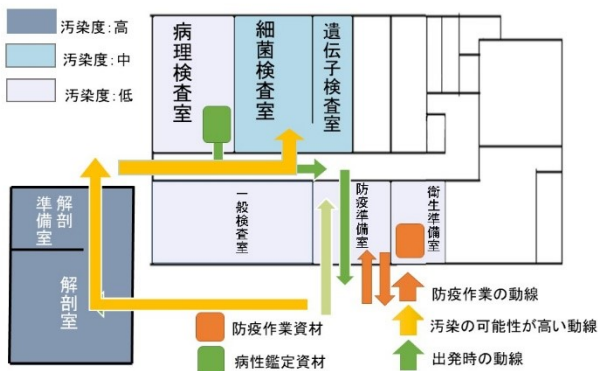


図1 豚対応時の動線について

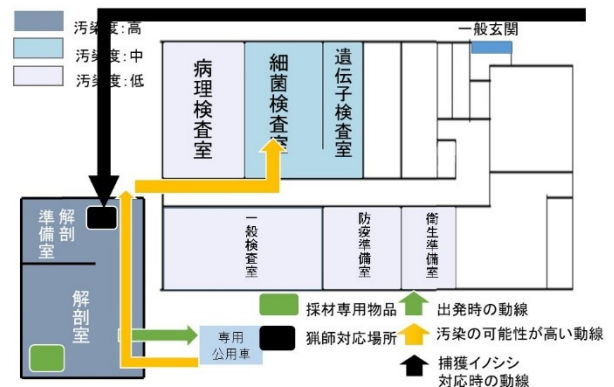


図2 イノシシ対応時の動線について

ウイルス性下痢ウイルス (BVDV) 持続感染牛検査では耳片採取法が取り入れられており、R4 年の発表論文で、CSF 感染豚の耳片に CSF 抗原が存在することが報告されていることから、耳片に着目した。一般人でも採材が容易であること、汚染や負担が少ないことが耳片採取の利点であり、死亡イノシシ検査にも同様の利点を生かすことが出来ると考えたため、耳片からの CSFV 検出方法を検討した。

### 材料と方法

検体は、R3 年 11 月～R4 年 5 月に採材したイノシシの耳片を用いた。抗原検出方法として、① RT-PCR 法および②抗原 ELISA 法を実施した。RT-PCR 法: 検体を用いて 10%乳剤を作製し、遺伝子抽出を行い、ペスチウイルス検出用のプライマーを用いて検出、判定を行った。

抗原 ELISA 法: ペスチウイルスに特異的なウイルス表面タンパク質を検出する、BVDV 抗原 ELISA キットを使用して耳片浸漬液を作製し、BVDV 検出と同じ手法で判定を行った。

この PCR、ELISA で得られた結果を臓器乳剤 PCR の結果と比較した。

### 結果および考察

耳片 PCR および ELISA での判定結果は一致していた。臓器乳剤 PCR では 11 検体中、8 例陽性であったが、その陽性例のうち、耳片 PCR と耳片 ELISA では 7 例陽性となった。その結果から臓器乳剤 PCR と比較した一致率、感度、特異度を計算した。計算結果は、一致率 91%、感度 0.88、特異度 1.00 となり (図 3)、耳片を用いた CSFV 検出の可能性が示唆された。

### まとめ

野生イノシシ検査における診断体制強化として、人員・動線・機材の 3 点で管理することで交差汚染防止を実現した。加えて、診断の更なる迅速化を検討するため、耳片を用いた CSFV 検出を試みた。結果より、CSFV 検出の可能性は示唆されたが、今後も症例数を増やし、更に検討して検出精度を高める必要があると考える。

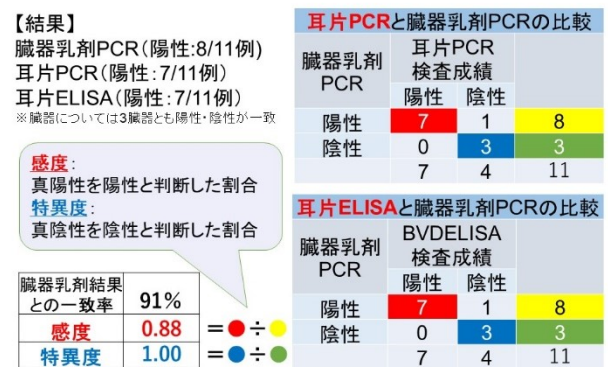


図 3 耳片からの CSFV 検出結果について

普 及 情 報
---------

## 丹波市での稲 WCS についての取組

丹波農業改良普及センター 藤本 実希

### はじめに

丹波市は、従来から畜産農家による自給粗飼料生産が盛んな地域で、かつてはデントコーンが多く栽培されていた。その後、獣害被害の拡大により、イタリアンライグラスやソルゴーなどに草種を変えて続けられている。

一方、自給飼料生産は重労働であり、畜産農家の高齢化とともに取組が難しくなっている。そのような中、既存の稲作機械で栽培できる WCS (ホールクroppサイレージ) 用稲は、耕種農家も含め、取り組み易い作物である。丹波市では、国の経営所得安定対策事業の本格スタート (H22 年) よりも早い H14 年に、丹波ひかみ農業協同組合 (以下 JA) が中心となって「丹波市稲発酵粗飼料推進協議会」を設立し、県内の先駆けとして WCS 用稲栽培の取組を開始した。H15 年には JA 単独事業で収穫調製機械一式 (WCS 用稲専用収穫機械、自走式ラッピングマシン、トラクター、バールクラブ) を導入し、収穫作業受託 (収穫調製、運搬) を開始した。

### 1. WCS 用稲作付面積拡大による課題

丹波農業改良普及センターは、稲 WCS に対する耕種農家や畜産農家の意向を把握するため、JA の協力を得て、R3 年に作付面積の拡大意向や栽培管理及び給与量の状況などを 25 戸の耕種農家と 20 戸の畜産農家にアンケート調査を実施した。

アンケート調査の結果は、8 戸の耕種農家が作付面積の拡大が可能と回答した。あわせて、「獣害の被害があるので早く収穫してほしい」という意見も多かった。

畜産農家の稲 WCS の給与量については、11 戸が現状維持、4 戸が増やしたいと回答し、減らし

たいという回答はなかった。現状維持の理由は、稲 WCS の保管場所がない、飼養頭数が少ないため消費しきれないとのことであった。このアンケートは飼料価格が大幅に高騰する前に実施したものであり、その後、新たに WCS 用稲栽培を始めようとする農家や作付面積拡大の動きが加速した。また、昨今、今まで経験したことがない飼料価格の高騰が畜産経営を直撃している。丹波地域でも安定的に確保できる WCS 用稲生産の拡大は、緊急の課題となっている。

作付面積拡大を進めるためには、下記の課題が明らかになった。

- ① 専用収穫機械 1 台では刈り取り能力が追いつかない
- ② リーフスター1 品種では、収穫適期に WCS 用稲を刈り取れない
- ③ 畜産農家は、稲 WCS の長期保存に品質面での不安がある
- ④ 規模拡大を志向する畜産農家は飼養管理時間が増加し、自らが行う作付面積拡大には限界がある

これら 4 つの課題解決に取り組み、WCS 用稲の作付面積拡大を目指した。

### 2. WCS 用稲作付面積拡大に向けた取組

#### (1) 専用収穫機の導入

R3 年までは、フレール型収穫機 (写真 1) により刈り取りを行っていたが、耐用年数を超過しており、機械の修繕に時間がかかることも含め、1 台では収穫作業に限界がきていた。そこで、国庫事業の畜産生産力・生産体制強化対策事業を活用した新たな専用収穫機導入に向けて「丹波市飼料作物生産拡大検討会」を設置し、導入計画の作成に取り組んだ。

## (2) 稲 WCS 専用品種「たちすずか」の導入

丹波市は、WCS 用稲専用品種である「リーフスター」のみを栽培しているが、作付面積拡大に伴い収穫適期に刈り取れないリスクがあった。収穫調整作業を担っている(株)アグリサポートたんばは、WCS 用稲の収穫前に水稻の収穫作業を行っているため、早生の専用品種導入は困難である。そこで、「リーフスター」より収穫適期が遅い品種である「たちすずか」の導入に向けて取組を開始した。「リーフスター」の収穫適期は出穂してから 40 日後であり、「たちすずか」は出穂してから 40~70 日後が収穫適期である。また、茎が太く耐倒伏性もあり、牛の主な栄養源となる茎葉部分が多く、消化されにくい粗が少ないというメリットもあることから、実証ほを設置し、丹波市に合った品種であるか検討した。

## (3) 年間給与に向けた稲 WCS の品質評価

稲 WCS を給与する畜産農家から、「稲 WCS を 6 月の梅雨期以降まで置いておくと品質が下がる、食いが悪くなる」という声があり長期間の保管と利用に不安を抱えていた。そこで、年間給与が可能であることを証明するため 1 年間を通じた品質評価に取り組んだ。R3 年 10 月初旬に収穫した WCS 用稲を R3 年 12 月、R4 年 5 月、8 月、10 月に飼料分析 (DM、TDN、CP、pH 等) を行い、また、R4 年 11 月末まで保管した稲 WCS の嗜好



写真 1 フレール型収穫機

性を確認するため給与試験を行った。

## (4) 耕畜連携モデルの育成

丹波市は WCS 用稲栽培の主体が畜産農家であり、耕種農家と連携した栽培があまり普及していない。そこで、耕種農家と畜産農家のマッチングを行った。対象農家である営農組合は、水稻価格の低下により他の作物を検討しており、戦略作物助成金 8 万円/10a と耕畜連携助成金 1 万 2 千円/10a があたることや収穫作業の委託による作業の省力化、堆肥を利用した土づくりができるメリットもある WCS 用稲の栽培を考えていた。規模拡大を志向する畜産農家は飼養管理時間の増加や飼料価格の高騰対策として、WCS 用稲栽培を委託したいと考えていた。そこで、他地域の優良な耕畜連携モデルを参考に取組を開始した。

## 3. 作付面積拡大に向けた成果

(1) 新たなコンバイン型収穫機導入による作業能力の向上

今年度から新たにコンバイン型収穫機が国庫事業を活用して導入され、2 台で収穫作業ができることで、刈り取り能力が向上した。さらに同時期に、従来のフレール型収穫機 (写真 2) でソルゴーを刈り取り、コンバイン型収穫機で WCS 用稲を刈り取ることで安定供給の幅が広がり、オペ



写真 2 コンバイン型収穫機

レーターである(株)アグリサポートたんばの受託作業面積の増加が可能となった。

#### (2) 「たちすずか」の作付面積が増加

実証結果では、「リーフスター」と「たちすずか」の収量調査や品質調査(表1、2)から、「たちすずか」は「リーフスター」と同等であり、丹波市に合った品種であることが実証された。また、牛の主な栄養となる茎葉部分が多く、牛の栄養として吸収されにくい粗が少ない品種であることも確認できた(写真3)。

R5年には、「たちすずか」の作付面積が0.3Haから4Ha増加することとなった。今後は、JAと「たちすずか」導入に向けて検討を重ね、JAによる育苗の実施や「リーフスター」との棲み分けによる適期収穫に向けた作業体制を整備していく。

#### (3) 1年間を通した稲WCSの品質評価結果

1年間を通した品質評価の結果、品質に問題がないことが分かった(表3)。また、R4年11月末に実施した給与試験では、R4年9月末とR3年10月初旬に収穫した稲WCSを同時給与する

表1 生育調査結果

	草丈		収量	推定収量
	2021/6/16	2021/9/15	ロール数/10a	270kg/ロール
たちすずか	29.2	143.9	9	2,430
リーフスター	37.8	127.4	8.5	2,295

表2 品質調査結果

	飼料成分(DM中)				
	DM(%)	TDN(%)	CP(%)	pH	乳酸(%)
たちすずか	35.1	57.4	4.9	3.8	4.91
リーフスター	37.6	58.1	5.0	3.9	3.09

表3 品質調査結果(リーフスター)

乾物中	水分	乾物	CP	TDN	pH	乳酸
21/12/7	64.6	35.4	4.7	54.1	4.0	4.4
22/5/25	68.6	31.4	5.4	52.4	3.9	4.8
22/8/24	63.3	36.8	5.3	59.0	4.2	3.2
22/10/28	68.4	31.6	7.1	56.5	4.1	3.5

とR3年10月初旬の食いつきは遜色なく、良好であった。

しかし、保管方法によってカラス等の野生動物によりロールに穴が空くことで腐敗が起こり、品質低下に繋がる可能性があるため、品質低下の被害が出ない保管方法を検討していく。

#### (4) 耕畜連携モデルの継続と作付面積の拡大

耕畜連携を実施したことで耕種農家は「収穫作業を委託できるので作業が楽になった」、「戦略作物助成金や耕畜連携助成金を得ることで経営の安定に繋がる」、「次年度も継続して行いたい」との声があった。

畜産農家は「栽培管理時間を飼養管理時間に充てることができる」、「購入飼料よりも低価格で飼料を確保できる」と良い反応であった。

稲WCSと一般水稻の経営試算を行ったところ、



写真3 左：リーフスター 右：たちすずか

収穫作業を委託することもあり、一般水稲の方が差引残額が多い結果となったが(表4)、収穫作業の手間がかからないため、実質的には差は感じないとの感想があった。今後は、労働時間や人件費も踏まえて経営試算を行い、さらなる耕畜連携モデルの推進に向けて支援を行いたい。

(5) 飼料コストの削減

近年は購入飼料の価格高騰により、飼料供給が不安定であり、牛の生産費に占める飼料コストも大幅に増加しているため、畜産農家の経営が不安定になっている。そこで、繁殖和牛へ給与する粗飼料の一部を稲 WCS に置き換えた農家では、1日1頭あたり約134円のコスト削減が可能とな

表4 稲 WCS と水稲の試算(10a あたり)

	稲WCS	一般水稲
苗	759円/枚×15枚/10a 11,385	700円/枚×15枚/10a 10,500
収穫調整作業	26,400	-
肥料	4,200	8,000
農薬	6,500	6,500
堆肥+散布	6,000	6,000
支出合計 ※労働費は含まない	54,485	31,000
戦略作物助成金	80,000	-
耕畜連携助成金	12,000	-
購入価格	3,000円/ロール×10個 30,000	220円/kg×500kg 110,000
収入合計	122,000	110,000
差引残額	67,515	79,000

った。20頭規模で、2,680円/日の削減、稲 WCS の年間給与により98万円の飼料コストを抑えることができる(表5)。

(6) WCS 用稲の作付面積の拡大

WCS 用稲作付面積の拡大に向けた様々な取組により、R4年度は52.0haと前年度(38.2ha)より約13ha増加した(表6)。

また、WCS 用稲だけではなく、イタリアンライグラスやソルゴーといった飼料作物も作付面積が増加しており、今後さらなる地域自給飼料生産の拡大に向けて支援する必要がある。

4. 残された課題と今後の取組

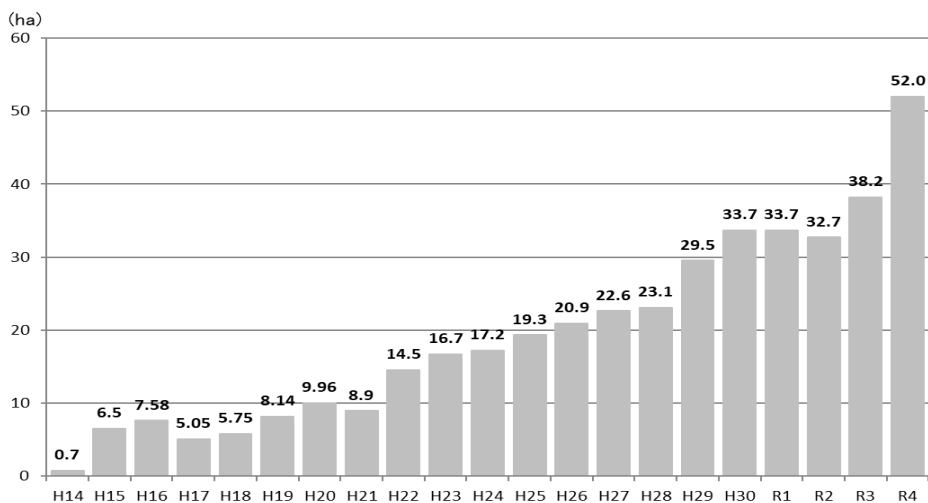
(1) 耕種農家への働きかけ

WCS 用稲の作付面積拡大には耕種農家の協力が必要である。しかし、高齢化による耕作放棄地の増加や肥料価格等のコスト削減が急がれており、低コスト省力化栽培を促進していかなければ

表5 繁殖和牛1日1頭あたり飼料コスト

	稲WCSなし	稲WCSあり
イタリアンライグラスストロー(DM91%)	3kg	2kg
スーダン乾草(DM94%)	2kg	1kg
稲WCS(DM39%)	-	5kg
配合飼料	1kg	1kg
円/頭/日	543円	409円
充足率	DM(乾物量)	91%
	TDN(可消化養分量)	107%
	CP(粗タンパク質)	94%

表6 丹波市 WCS 用稲作付面積



ならない。そのため、以下の2つの取組を実施する。

#### ア ドローンによる省力作業体系の実証

田植え作業や夏場に行う追肥は重労働であり、作業の省力化を目的に、直播、雑草防除、追肥をドローンで行う省力作業体系を実証予定である。

また、肥料価格高騰対策のため、衛星画像データを活用した生育状況等の見える化で可変施肥による追肥を実施し、低コスト化を図る。

#### イ 疎植栽培による安定した稲 WCS の確保

丹波市内で導入予定の「たちすずか」は疎植栽培でも収量が変わらない品種である。そこで、現在の標準的な苗箱数（15～18箱/10a）を、12箱/10aに減らす栽培技術の実証と普及を推進する。

### （2）畜産農家への働きかけ

今年度の実証結果から、稲 WCS は年間の品質に差はなく、周年給与が可能であることが分かった。それらの結果を、JA や畜産農家に情報提供し、稲 WCS 切り替え時の慣らし給与方法や保管技術について周知を図り、周年給与体系の確立を目指す。

さらに、稲 WCS を給与すると繁殖成績に悪影響を及ぼすといった不安を持つ農家には、栄養充足度が適正であれば全く問題がないという研究機関の知見を基に、個々に応じた給与技術の普及を図る。

また、稲 WCS を周年給与した場合の飼料コストについて提示し、優位性を理解してもらう。他にも、繁殖和牛の粗飼料自給率 100%に向けて、WCS 用稲だけでなくイタリアンライグラスやソルゴー、スーダン等の飼料作物を組み合わせた栽培体系の確立に取り組む。

### おわりに

丹波市では、普及センターや JA 等の関係機関が連携して、WCS 用稲の作付面積拡大のため様々なことに取り組んでいる。当初、新たな専用収穫機の導入に際して設定した目標面積 42Ha は、R4 年度に達成した。しかし、購入飼料価格の高騰は今後も続くと思われ、畜産農家経営安定のため自給飼料確保について継続して支援していく必要がある。今後は、WCS 用稲だけでなく、イタリアンライグラスやソルゴー、スーダン等の作付面積拡大に向けても取り組んでいきたい。



## 家畜診療所だより

### 管内搾乳牛に対する Ovsynch-CIDR 法による定時授精の実施状況

兵庫県農業共済組合 丹波家畜診療所 井口 真里奈

近年は、畜産経営の多様化にともなう個体管理不足から、発情発見率の低下による繁殖成績悪化が問題となっている。対策として、計画的かつ効率的な授精を行うために様々な排卵同期化・定時人工授精法が提案されてきた。中でも、黒毛和種繁殖牛において Ovsynch-CIDR 法（以下プログラム）は良好な受胎成績が多数報告されている。

丹波診療所では 2015 年から乳用牛の人工授精（以下 AI）業務を開始し、実施頭数は徐々に増加し 2018 年以降は年間約 500 頭の乳用牛に AI を実施している（図 1）。その受胎率は約 25 から 35%程度で推移しており、それらの中にはプログラムも含まれている。乳用牛へのプログラム応用は受胎率向上を目的とし、積極的に取り入れたい農家の要望も踏まえて実施している。そこで今回、管内搾乳牛へのプログラムの実施状況を調査した。

#### 1. 材料および方法

##### (1) 調査対象

2016 年 1 月～2020 年 12 月の 5 年間に管内酪

農場 13 戸で飼養され、プログラムを実施した搾乳牛とした。

##### (2) 調査項目

プログラム実施頭数および受胎率（全体、産次数別、季節別、分娩後日数別およびプログラム開始時における黄体の有無別）を調査した。区分の方法は、季節は春（3～5 月）、夏（6～8 月）、秋（9～11 月）および冬（12～2 月）とし、分娩後日数は A 群（41～90 日）、B 群（91～180 日）、C 群（181～270 日）、D 群（271～360 日）および E 群（361 日～）とした。また、プログラム不受胎牛での 3 発情周期内の受胎率もあわせて調査した。

##### (3) プログラムの手順

膣内留置型プロゲステロン製剤を挿入し GnRH 類縁体製剤 100  $\mu$ g を投与、7 日目に膣内留置型プロゲステロン製剤除去時にプロスタグランジン F2 $\alpha$  類縁体製剤 0.5 mg を投与、9 日目に GnRH 類縁体製剤 100  $\mu$ g を投与し、10 日目に AI を実施した。

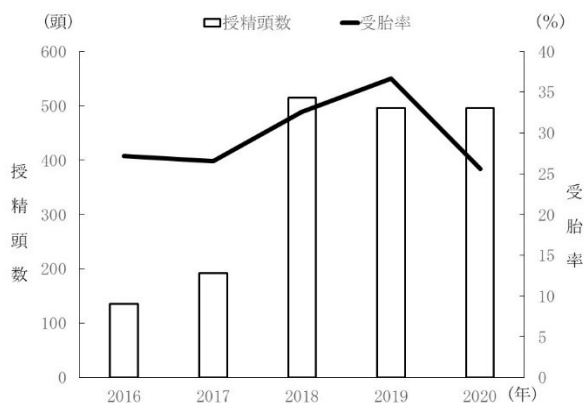


図 1 管内搾乳牛の授精頭数と受胎率

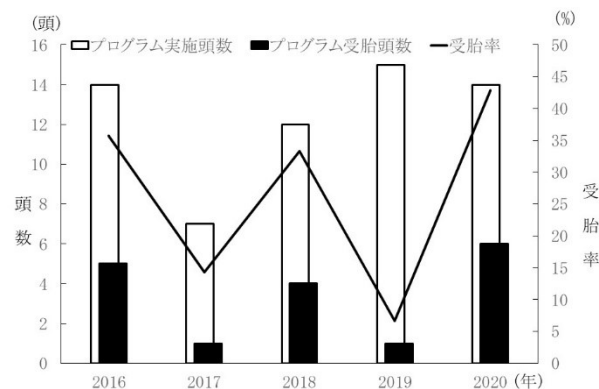


図 2 プログラムの実施頭数と受胎率

統計方法は、分娩後日数 B 群と D 群の間では  $n > 5$  のため  $\chi^2$  検定を、それ以外の項目では  $n < 5$  のためフィッシャーの正確確率検定を用い、 $P < 0.05$  を有意差有りとした。

## 2. 結果

プログラム実施頭数は 2016 年 14 頭、2017 年 7 頭、2018 年 12 頭、2019 年 15 頭および 2020 年 14 頭の計 62 頭であった。受胎率は 6.7 から 42.9%の間を推移し、プログラム全体では 27.4% (17/62) であった (図 2)。産次数別の受胎率に有意差は認められなかった (表 1)。季節別では夏・秋・冬と比較して春が有意に高かった (表 2)。分娩後日数別では各群の間に有意差は無かった (表 3)。黄体の有無別では黄体有りの方が無しと比較して有意に高かった (表 4)。プログラム不受胎牛での 3 発情周期内の受胎率は 29.2% (14/48) だった。

表 1 産次数別の受胎率

産次	1	2	3	4	5	6
実施頭数	19	16	11	5	7	4
受胎頭数	8	3	4	1	1	0
受胎率 (%)	42.1	18.8	36.3	20.0	14.3	0

表 2 季節別の受胎率

季節	春	夏	秋	冬
実施頭数	8	21	14	19
受胎頭数	6	6	3	2
受胎率 (%)	75.0 <sup>a</sup>	28.6 <sup>b</sup>	21.4 <sup>b</sup>	10.5 <sup>b</sup>

a-b間で有意差あり ( $P < 0.05$ )

## 3. 考察

今回の結果より、プログラムは黄体を確認したうえで実施することが最も重要であると考えられた。不完全であっても黄体を形成させてからのプログラムでより高い受胎率を得られるという報告もあり、プログラム開始時に黄体を有したものは腔内留置型プロゲステロン製剤除去時まで高いプロゲステロン濃度を維持し、腔内留置型プロゲステロン製剤除去後の卵胞発育と LH サージの反応性が高まったためと考えられる。実施時期としては 3~5 月の春に、産次は 1 産目の牛に対して行うのが有効と思われた。また、E 群の受胎率が 30.0%であったこと、分娩後日数が 400 日以上長期不受胎牛でもプログラムは有効であるとの報告もあることから、分娩後 1 年を超える長期不受胎群においてもプログラムを実施することにより淘汰対象を減らす可能性も示唆された。AI によって受胎率を上げるためには、①牛が明瞭な発情徴候を発現し、受精能の高い卵

表 3 分娩後日数別の受胎率

群	A	B	C	D	E
実施頭数	2	12	24	14	10
受胎頭数	0	5	4	5	3
受胎率 (%)	0	41.7	16.7	35.7	30.0

表 4 黄体の有無別の受胎率

黄体	有	無
実施頭数	49	13
受胎頭数	17	0
受胎率 (%)	34.7 <sup>a</sup>	0 <sup>b</sup>

a-b間で有意差あり ( $P < 0.05$ )

子を排卵すること、②発情を確実に発見し、それに基づいて最適に AI を行うこと、③排卵後速やかに黄体が形成され、胚が子宮内に下降すること、④子宮内環境が胚の発育と着床に適した状態になっていることなどが必須の条件となる。長期不受胎の原因は様々だが、生殖器系の異常だけでなく、発情発見や AI の実施における人為的な失宜も原因となり、これは②に関連した受胎率の低下に繋がる。こうした中で、排卵をコントロールし適宜に AI が可能となるプログラムを実施することが、長期不受胎牛にも有効と考えられる。プログラムの利点は、処置開始より 10 日目ですでに AI が可能であり、発情発見の省力化に繋がり、加えて発情を発見してから適期に AI を行った場合とほぼ同等の受胎率が得られることである。また、プログラムによって性周期が確認でき、不受胎の

場合でも、実施後 3 発情周期は注意深く観察して AI することで、その後の受胎率が約 30% 望めるとの報告がある。本調査でも、プログラム不受胎牛での 3 発情周期内の受胎率は 29.2% を示したことから、プログラムにより正常な性周期が作りだされ、次回からの発情がより明瞭となって観察できたことにより、報告と同様の結果が得られたと考えられる。

こういったプログラムの利点と、本調査で得られた傾向との両方を応用して AI のタイミングを選択することで、より受胎率の向上が見込め、空胎日数の短縮や不妊による淘汰牛の減少も期待できる。今後は乳量との相関の調査や、薬剤を変更して実施するなどさらに頭数を増やし、より良いプログラムの方法について検討する必要がある。

## 研 究 情 報

## ホルスタイン種乳牛の発情周期と胃内温度の関連性の検証

兵庫県立農林水産技術総合センター

淡路農業技術センター 石川 翔

## はじめに

遺伝的改良により乳牛の泌乳能力は大幅に向上し、牛群検定実施牛の305日乳量は、平成元年が7,705kgであったのに対し、令和2年では9,819kgと約30年間で約2,000kg増加した。一方で、高泌乳牛を中心に分娩後の負のエネルギーバランスの程度が増大したことにより、発情の徴候が微弱化し、発情発見が難しくなったことから、ホルスタイン種乳牛の分娩間隔は長期化している。酪農家において、繁殖成績を向上し分娩間隔を短縮することは経営改善に直結する重要な課題である。

牛の体温（直腸温）は約21日間隔の発情周期に伴い変動することが知られているが、体温計で直腸温を経時的に測定することは非常に煩雑で現実的ではない。そこで本試験では、分娩の予測や発熱牛の通知などに活用されている市販の無線式の胃内留置型温度計（図1）を用いて、ホルスタイン種搾乳牛の胃内温度（胃温）と発情周期との関連性を検証した。

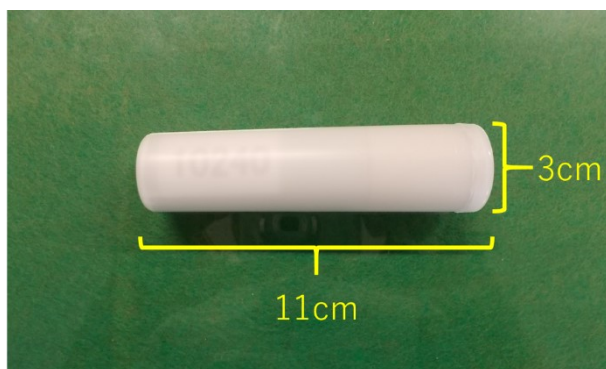


図1 胃内留置型温度計

## 方法・内容

当所で飼養するホルスタイン種搾乳牛全頭に胃内留置型温度計を経口投入し、平成31年1月から令和4年3月までに人工授精（AI）を実施した延べ130頭の胃温を測定した。測定は5分または10分間隔で行い、AI日（発情日）を0日目（0d）とし、AI前後約1か月間（-25d～28d）の1日平均胃温を算出した。なお、胃温は飲水の影響により低下するため、1日の胃温データの中で温度が低い方から25%を除外した後に平均胃温を算出した（図2）。

130頭のうち、自然発情の発見に基づきAI（自然AI）した牛は47頭で、そのうち夏季（7-9月）のAIは15頭で受胎牛は0頭、夏季以外のAIは32頭で受胎牛は14頭であった。Ovsynch+CIDR法またはOvsynch法による定時AI（TAI）を実施した牛は83頭で、そのうち夏季のTAIは18頭で受胎牛は7頭、夏季以外のTAIは65頭で受胎牛は24頭であった。

これらの牛について、受胎牛と不受胎牛や自然AI牛とTAI牛で胃温変動にどのような違いがあるか解析した。

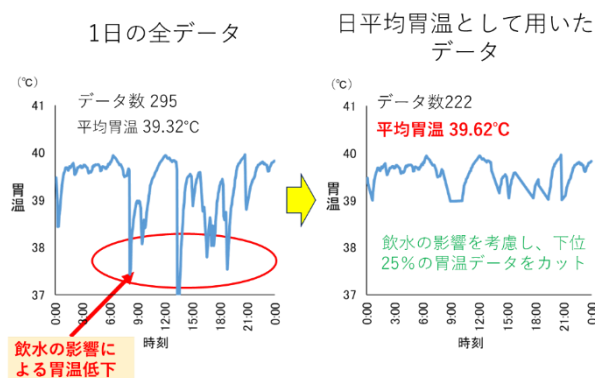


図2 一日平均胃温の算出イメージ

結果と考察

受胎牛と不受胎牛で胃温変動を比較したところ、不受胎牛の胃温は受胎牛に比べて高値で推移していることから、胃温の高値が受胎性に悪影響を及ぼした可能性が考えられた(図3)。このことから、気温の高い夏季に授精された牛を授精手法と受胎成績で分類し、胃温を比較した結果を図4に示した。統計的な差は認められなかったものの、TAIで受胎した牛はTAIと自然AIで不受胎であった牛に比べて胃温が低く推移していたことから、胃温は暑熱ストレスの指標として活用可能であり、夏季のTAI実施の判断に利用できる可能性が示された。自然AIでは夏季に受胎した牛はおらず、胃温も高く推移していたことから、夏季の暑熱ストレスが受胎性に大きく影響を及ぼし

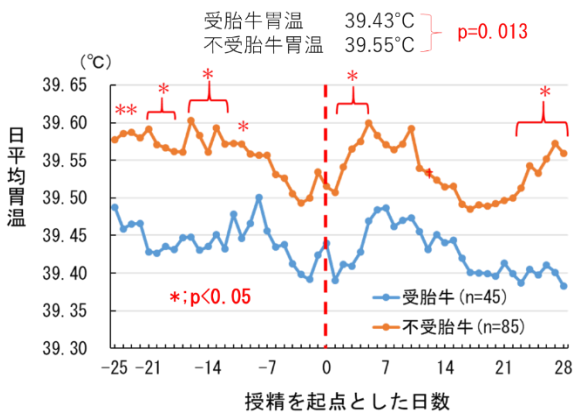


図3 受胎牛と不受胎牛の胃温の比較

たと考えられた。

夏季以外の自然AI牛について、受胎牛と不受胎牛の胃温変動を比較した結果を図5に示した。受胎牛の胃温は-8d頃から低下傾向を示し、-2dで最低値となった後、0dまでに約0.1°C上昇した。その後も上昇傾向を示し、10dにおいて、-3d及び-2dに比べて有意に高い値を示すなど、発情周期に伴う変動が確認された。一方で、不受胎牛の胃温変動は受胎牛に比べて小さい傾向であったことから、発情周期に伴う胃温の変動は、受胎に繋がる良好な発情の場合に、特に明瞭に観察されることが示唆された。また、受胎牛では18dから28dにかけてほぼ一定の胃温で推移したのに対し、不受胎牛では、有意ではないものの17dから19dにかけての胃温低下とその後の上昇傾向を

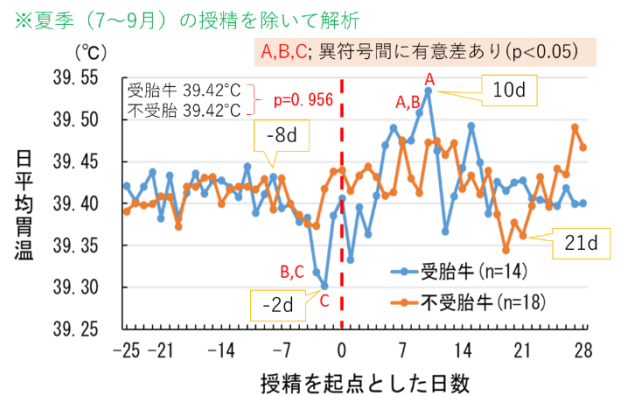


図5 自然AI牛の胃温変動

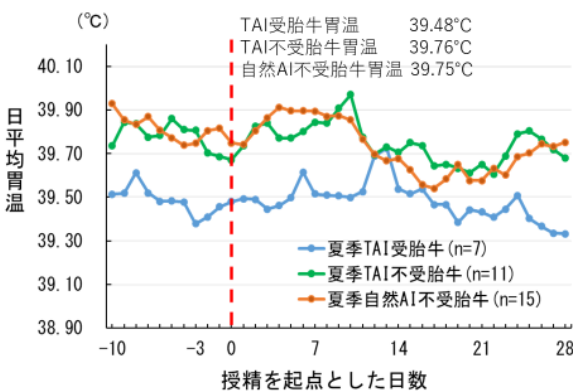


図4 夏季AI牛の胃温変動

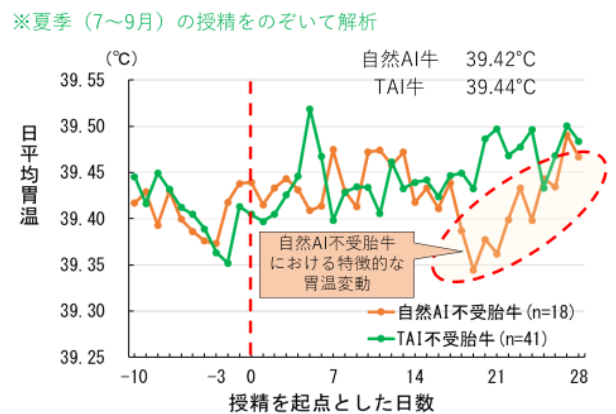


図6 不受胎牛の胃温変動

示したことから、胃温変動と次回発情の有無との関連性がうかがえた。

また、TAI においては発情の検知は不要であるが、不受胎であった牛の再発情の発見は自然 AI と同様に重要であることから、夏季以外の不受胎牛について、TAI 牛と自然 AI 牛の胃温動態を比較した結果を図 6 に示した。両者の胃温に有意な差はなかったものの、自然 AI 牛に認められた次回発情予定日付近の特徴的な胃温変動が TAI 牛には認められず、自然 AI 牛と TAI 牛では授精後の胃温動態が異なる可能性が示された。

### おわりに

本試験において自然 AI 牛の発情周期と胃温の変動に一定の関連性が認められたことから、今後さらにデータを集積し、胃温変動を元にした高精度な発情検知手法を検討する。また、自然 AI 牛と TAI 牛の次回発情時の胃温変動の違いについても引き続き解析を実施し、両者に適用可能なアルゴリズムを作成し、酪農現場での実用化を目指す。

## 表 紙 写 真

去る令和 4 年 12 月 5 日（月）神戸市中央卸売市場西部市場において、神戸肉流通推進協議会主催の令和 4 年度神戸肉枝肉共励会が開催された。

厳正なる審査の結果、名誉賞は高橋副武氏出品の雌牛が受賞した（写真は褒賞授与の様子）。

なお、その他褒賞内容は以下のとおり。

入賞生産者に続き、購買者の紹介

賞	出品番号 JA名	住 所 名 氏 名	性 別	格 付 枝肉重量	単 価	血 統 父 母の父	月 齢	購買者名	繁殖者名
名誉賞	102 たじま	養父市 高橋 副武	雌	A5-12 390.8	5,900	照忠土井 丸宮土井	34	株式会社 庄田軒精肉店	養父市 高橋 副武
最優秀賞	一席 176 あわじ島	南あわじ市 稲本 雅美	去	A5-12 467.2	3,950	丸春土井 福芳土井	32	村上畜産 株式会社	南あわじ市 萩原 正照
	二席 172 あわじ島	南あわじ市 前川 学	雌	A5-12 432.4	4,505	宮菊城 芳悠土井	32	スターゼン株式会社	南あわじ市 前川 学
優秀賞	一席 151 丹波ささやま	丹波篠山市 岸本 進	去	A5-12 432.0	3,665	丸池土井 芳悠土井	31	村上畜産 株式会社	洲本市 斎藤 仁孝
	二席 108 兵庫六甲	三田市 美野田 充	雌	A5-11 436.5	3,995	丸春土井 芳山土井	33	スターゼン株式会社	洲本市 野口 幸弘
	三席 142 兵庫六甲	神戸市 中西 仁	去	A5-11 451.2	3,805	芳山土井 丸宮土井	35	帝神志方ミート株式会社	洲本市 門口 孝一
優良賞	一席 121 兵庫西	たつの市 (農)太市共同牧場組合	去	A5-11 424.0	3,335	忠味土井 忠土井	30	エスフーズ 株式会社	美方郡新温泉町 倉田 拓磨
	二席 156 兵庫六甲	神戸市 池田 喜彦	去	A5-11 461.4	3,785	丸池土井 芳悠土井	31	エスフーズ 株式会社	淡路市 栗山 靖
	三席 160 たじま	美方郡新温泉町 中井 崇泰	去	A5-11 362.0	3,360	丸明波 芳悠土井	32	たじま農業協同組合	美方郡新温泉町 中井 のり子
	四席 167 淡路日の出	洲本市 早猛 博幸	去	A5-11 442.2	3,820	照忠土井 芳悠土井	33	株式会社 エコーブ近畿	洲本市 早猛 博幸
	五席 193 たじま	養父市 太田 克典	去	A5-11 490.8	3,805	丸若土井 芳悠土井	31	有限会社 太田家	豊岡市 西垣 富夫
特別賞	一席 194 たじま	美方郡香美町 上田 伸也	去	A5-8 423.4	5,300	丸池土井 芳山土井	43	エスフーズ 株式会社	養父市 岩花 希
	二席 187 兵庫六甲	神戸市 御西牧場	雌	A4-7 404.0	3,485	照和土井 芳山土井	33	有限会社 中勢以	美方郡香美町 西崎 武志
	三席 141 丹波ひかみ	丹波市 神戸高見牛牧場(株)	雌	A5-8 388.4	4,070	芳山土井 丸宮土井	32	株式会社 庄田軒精肉店	丹波市 ひょうたん農場(株)

編集・発行 公益社団法人兵庫県畜産協会

畜産技術ひょうご 第 145 号

令和 5 年 1 月 20 日発行

〒650-0024

神戸市中央区海岸通 1 番地 農業会館 7 階

TEL (078) 381-9362・FAX (078) 331-7744

本紙はインターネットを利用して配信しております。またメールによるファイル送信も受付ています。

URL <http://hyougo.lin.gr.jp> E-mail [sien@hyotiku.ecweb.jp](mailto:sien@hyotiku.ecweb.jp)