

Ⅲ IT・ICTの活用事例

1. 香川県における事例

(1) モデル農家1(木田郡三木町 H農場): 簡易発情発見装置導入

① モデル農家の経営概要と課題

H氏(69歳)は和牛繁殖経営に係る作業をほとんど一人で担っている。

以前は経産牛30頭規模の酪農経営を行っていたが、体力的に乳牛の飼養管理が困難になったため、約10年前に和牛繁殖経営に転換した。モデル実証開始時の繁殖雌牛飼養頭数は19頭であ



H農場牛舎

ったが、現在(令和4年2月)は22頭まで増頭している。

飼育方法はフリーバーン方式で、H氏は家畜人工授精師の資格を有しており、発情確認や種付けはほとんど自分でやっている。繁殖に関する技術は酪農での経験を活かしているが、発情兆候が弱く分かりにくい牛の授精適期の判断に苦慮している。

また、自給飼料として飼料作物とWCS用稲をそれぞれ1.5ヘクタール、他に主食用の水稻を1.0ヘクタール作付けしており、ほ場作業があるため家畜を目視観察できる時間が限られている。特に、農繁期は一日の大部分をほ場で作業しているため、その間の発情見逃しが課題となっている。

② 課題解決に向けたICT機器の選定

H農場の課題である「発情兆候が弱い牛の発情発見」と「牛舎不在時の発情兆候確認」に対応するため発情発見装置の導入を検討し、H氏が情報通信機器を使い慣れないことに配慮して「牛歩10」を選定した。牛歩10(I章3節)は歩数データから発情兆候を検知する「牛歩」の簡易版で、歩数や歩数のグラフを表示する本体と歩数センサーで完結するシンプルな構成になっている。歩数センサーは首に装着するネックタイプと脚に装着するタイプを選択できる。

本体1台で歩数管理が可能なのは10頭分までと制約があり、情報通信機器との連携や拡張性は無いものの、単純に発情兆候だけを確認したい場合には十分選択肢になりうる。

H農場では牛歩10本体1台と、ネックタイプの歩数センサー7個を対象とする牛に順次付け替えて使用することとした。



牛歩 10 本体



歩数センサー (ネックタイプ)

③ ICT 機器の利用方法

牛歩 10 本体は畜舎内の見やすい場所に設置し、毎日、朝昼晩の 3 回(現在は朝晩の 2 回)畜舎での作業開始前にチェックする。その後、給餌作業中に目視で発情観察を行う。牛歩 10 は発情兆候を検知すると本体のランプが点灯するので直感的でわかりやすく、また、過去 3 日間の歩数の推移が確認できるので、発情判断の参考にできるとのことであった。

④ ICT 機器の導入効果

牛歩 10 導入前後の繁殖成績を表 1 にまとめた。

人工授精回数は令和 2 年度の牛歩 10 導入以降で増加しており、これは今まで見逃していた発情を発見できたためと考えられる。受胎頭数も令和 2 年度に増加し、令和 3 年度も 3 月時点で 7 頭が妊娠鑑定前であるため、最終的には 20 頭前後になると予想される。受胎率は令和 3 年度に減少しているが、徐々に牛歩 10 の扱いに慣れ、発情発見を牛歩 10 に頼るようになったことが原因ではないかと思われる。

発情発見率も牛歩 10 導入により向上した。令和 3 年度は、長期不受胎牛が受胎したこと、妊娠鑑定で受胎と判断された牛が不受胎であったことにより、若干低下したものと考えられる。

分娩間隔は牛歩 10 導入以降、短縮傾向にある。令和 2 年度に長期不受胎牛(空胎日数 600 日以上)2 頭が受胎したため分娩間隔が延びているが、中央値では短縮している。発情が分かりやすく、受胎成績が良好な牛を積極的に保留しているため、分娩間隔が 365 日以下の牛が増加している。

表 1 牛歩導入前後の繁殖成績

	↓牛歩導入		
	R1	R2	R3～ R4.2月
妊娠牛に対するAI回数（回） ①	23	33	33
受胎頭数（頭） ②	13	19	15
受胎率（％） ②/①	56.5	57.6	45.5
発情発見率（％） ③	77.1	90.4	87.8
分娩間隔（日）	426.4	430.5	409.6
分娩間隔（中央値・日）	400	387	360
分娩頭数（2産目以上・頭）	10	13	13
うち分娩間隔365日以下の頭数（頭）	3	3	7
初回授精（2産目以上・％）	75.8	66.8	73.3

※発情発見率③＝発情を発見後AIを実施した数÷発情回数

⑤ 今後の課題

H 農場では牛歩 10 を継続的に使用する中で徐々に信頼感が大きくなり、発情発見を牛歩に頼りがちになったことが、受胎率低下の一因ではないかと危惧される。特に、農繁期である 8 月の稲刈り時期には目視による観察ができず牛歩による確認のみだったとのことなので、導入当初のような「牛歩 10+目視観察」による発情発見を徹底させることが重要である。

(2) モデル農家 2(さぬき市寒川町 Y 農場)：遠隔監視カメラ導入

① モデル農家の経営概要と課題

Y 氏(40 歳)は夫婦二人で和牛繁殖経営に従事している。3 年前に父親から F1 牛肥育経営を継承し、それを機に繁殖部門を開始した。令和 2 年 4 月に肥育部門を中止し、現在(令和 4 年 2 月)は繁殖専業である。経営規模は繁殖部門開始当時が繁殖牛 27 頭で現在は 37 頭まで増頭している。



Y 農場牛舎

牛舎はフリーバーン方式で、元の肥育牛舎の構造をそのまま流用している。

Y 農場では分娩に係る作業負担が大きな課題であった。

実証開始以前に分娩事故の発生はなかったが、分娩予定日には 1 時間程度の見回りを 3 回行

っていた。牛舎での分娩監視ではなかなか牛舎を離れられず、身体的・精神的な負担が大きかった。また、牛舎は自宅から 100 メートル弱離れた裏山にあり、周囲は夜間にイノシシやサルが出没するような環境のため、分娩監視や介助などで夜中に出向く際には身の危険を感じていた。

自己の繁殖経営のほか、水稻栽培作業も手伝っており、農繁期は牛舎で分娩を監視する時間が確保できず、精神的な不安やストレスとなっていた。

② 課題解決に向けた ICT 機器の選定

「分娩監視の負担軽減」を目的とした機器には、遠隔監視カメラや膣内温度センサー(牛温恵)がある。後者は牛の膣内に挿入した温度センサーが体温変化を検知し、分娩予定を通知するものであるが、Y 農場では、繁殖雌牛の約半数がセンサーを挿入する際に暴れる恐れがあるため、直接牛に接することが無く使用できる遠隔監視カメラを導入することとした。

導入にあたっては、畜舎内の厳しい環境に対応でき、監視対象牛を的確に補足・観察するため、リモートでレンズの向きやズームの操作ができる機能がある「養牛カメラ」(I 章 1 節)を選定した。

③ ICT 機器の利用方法

カメラの画像は基本的にはスマートフォンで確認し、画像を詳細に見たい場合はパソコンを使用する。起床直後と就寝前の 1 日 2 回は、必ずカメラ画像を確認している。給餌の際には目視による観察で、うろうろしているといった行動や、粘液が出ている状態などから分娩兆候を感覚的に判断している。目視では兆候が無くても状態が気になった時や、ほ場作業中の空き時間にはカメラ画像を確認するようにしている。



養牛カメラ設置状況

分娩観察は、カメラで確認できる場合は極力カメラで済ませている。日中の分娩では基本的に一次破水まではカメラで様子を見て、二次破水で足が見えた時点で、一度牛舎に確認に行く。夜間分娩の場合は、二次破水で足が見えたら画像をズームして観察し、逆子などの異常が見られた場合には牛舎に行く。分娩前に介助が必要ない場合や、分娩後 1 時間程度カメラで観察し、子牛が立ち上がり初乳を飲んでいるようであれば牛舎には行かない。



養牛カメラ本体



パソコンでのカメラ映像確認画面

分娩の際に人が近くで見ていると、初産牛は神経質なためなかなか分娩しないことがあり、ほかにも、神経質な牛は子牛に初乳を与えないこともあるので、姿を見せないようカメラを活用し、牛舎近くの待機所で画像により観察するよう気を付けている。

④ ICT 機器の導入効果

牛舎以外の場所からでも牛の状態が観察できるので、観察頻度は増加している。それにより、分娩兆候の見逃しや分娩に気付かず分娩事故に至るような事案は減少した。また、分娩観察は極力カメラ画像で行うよう徹底し、異常発生時や緊急時以外は牛舎に行くことは無くなったため、身体的・精神的な負担が大きく減少した。さらに、監視画像は録画・保存されているため、監視できなかった時間帯に遡って確認することが可能で、異常発生時の原因究明や、獣医師の診断時に活用することもできる。

表 2 に遠隔監視カメラ導入後の分娩兆候確認方法別の分娩事例数、表 3 に同じく分娩状況確認方法別の分娩事例数を示した。分娩兆候、分娩状況ともに、カメラの画像で牛舎での目視観察と同程度の確認が行えている。特に在宅時や夜間のカメラによる観察は、今まで牛舎に向いていた手間と身体的・精神的負担を軽減したと言える。また、カメラ導入により牛舎外の作業中でも牛の様子を画像で確認できるようになり、分娩事故の予防や早期対応、精神的負担の減少に役立っている。

分娩兆候や分娩が確認できなかった事案(未確認)については、技術開発による分娩兆候や分娩開始の通知機能の搭載が期待される。

表 2 分娩兆候の確認方法と分娩事例数

	自宅	作業中	夜間
カメラ	5	3(水田)	4
目視	-	8(牛舎)	-
未確認	2	4	3

※カメラ導入後(回)

表 3 分娩状況の確認方法と分娩事例数

	自宅	作業中	夜間
カメラ	5	2(水田)	4
目視	-	12(牛舎)	-
未確認	1	3	2

※カメラ導入後(回)

⑤ 今後の課題

Y氏は遠隔監視カメラの機能について「カメラ画像の解像度向上と画像録画時の音声保存(録音)機能」と「分娩開始や分娩異常の通知機能」を希望している。

また、農場周辺が4G未対応のため、早期の通信環境整備を望んでいる。

(3) まとめ

発情発見装置・遠隔監視カメラなどのICT機器は、授精や介助の判断材料を提供するもので、その情報から最終的に判断するのはあくまで人(畜産農家)である。機器に頼りすぎるのではなく、目視観察のスキルアップを図りながら、ICT機器から得られるデータを活かして、繁殖・分娩管理を行うことが重要である。

(川地保弘、山地菜摘)

JRA 畜産振興事業「中小規模畜産経営ICT化支援事業」
(令和元年度～令和3年度)手引書より

2 ICT 機器の導入のまとめ

(1) ICT 機器の導入のポイント

ICT 機器は生産性向上や省力化に有効であるが、使用にあたっては以下のようないくつかのポイントがある。

- ・ 機器が何を目的としたものか、どのような仕組みによるものかを把握しておくに役立つ。
監視カメラは現状を確認することが目的なので、見ている映像から判断すればよい。
発情発見装置(歩数計)は発情を直接検知するものではなく、行動量を測定し、その増加から間接的に判定している。
- ・ 生産性向上のために最も重要なのは日常の繁殖管理であり、自身による観察が基本となる。
機器はその補助となるものである。
- ・ 機器の機能をうまく使うことで、分娩監視等の精神的な負担やストレスが軽減される。
- ・ 機器の仕組みを理解していれば、初心者にも役立つ情報が得られる。また、情報を本人だけでなく、複数でも共有することができる。
- ・ ICT 機器の利用の有無に限らず、記帳を整理する。飼養者は自身の所有する牛の状態などを把握しているが、関係者には理解できない場合がある。しっかり記帳することで関係者との情報交換がスムーズにできる。記帳の項目や内容は簡素なほうが長続きする。

(2) 経営的な効果

本事業での発情発見装置はセンサーを含めたシステムで 42~45 万円、遠隔監視カメラ（ドーム型）は諸経費込みで 45 万円である（税別）。

分娩時の子牛死亡による損失は、本人が現場を目の当たりにするため実感するが、発情の見逃しによる損失は間接的で実感しにくい。

分娩間隔が繁殖牛 1 頭あたり 1 日短縮すると、子牛の売り上げとして 1,750 円の増加が期待される。さらに、母牛の飼料代も低減できる(右表)。

繁殖牛 20 頭規模では、半数で発情の見逃しが無くなると、群全体で分娩間隔が 10 日間短くなる。この場合、年間 0.5 頭 $((1-0.9125)/35 \times 10 \text{ 日} \times 20 \text{ 頭})$ の子牛の販売

分娩間隔短縮の効果

1. 分娩間隔400日から365日に短縮すると
●繁殖牛1頭当たり子牛販売額増加

分娩間隔	日	
	400	365
子牛生産頭数 (頭/年)	0.9125	1
子牛販売額 (円/年)	638,750	700,000
差額 (円)	-	61,250

1日当たりでは1,750円 (61,250/35) 増加

- 繁殖牛1頭当たり飼料代低減

(1日当たり乾草8kg) × (乾草価格 50円/kg)
1日当たりでは400円節約

2. 繁殖牛20頭飼養農家が、半分の牛で1回発情見逃しが無くなると

- 平均で分娩間隔は10日短縮

- $(1,750+400) / \text{日} \times 20 \text{ 頭} \times 10 \text{ 日} = 430,000$
年間43万円収益改善

額増加が期待できる。おおむね機器の購入価格に等しい。

遠隔監視カメラによる経営改善効果の計算は難しいが、IV章 1 節に示したように省力化や監視効果向上に有効である。

(3) 精神的な効果

ICT 機器導入について、飼養者自身から「精神的に楽になった。ストレスがなくなった」、また、家族からは「発情発見装置が役立った。装置をみることで、牛の発情について家族で会話する機会が増えた。」などの感想があった。収益改善といった経営的な効果だけでなく、機器を利用して作業を行なうなかで実感として得られる精神的な効果も大きい。

(4) 遠隔監視カメラの利用

遠隔監視カメラには汎用の比較的安価で設置が容易な機種もあることから、中小規模経営で利用が進み、今度の導入を検討している経営も多い。

実際に牛舎に行かなくても、離れた場所での作業中や在宅時に手持ちのスマートフォンやタブレットで牛の様子を確実に確認することができ、分娩監視での省力効果は大きい。

監視の頻度を増すことで異常が生じた場合に素早く対応できる。また、神経質な牛も刺激することなく監視できる。一方、就寝中など監視できない場合に、人工知能 (AI) で映像から分娩兆候を検知し通知してくれる機器が発売されているが、高価である。

(篠田 満)

JRA 畜産振興事業「中小規模畜産経営 ICT 化支援事業」
(令和元年度～令和 3 年度)手引書より