

6. 乳汁中妊娠関連糖蛋白質を用いた検査の有用性について

宇佐家畜保健衛生所

○藤田敦己 荒牧麻里子

(病鑑) 吉田史子 (病鑑) 利光昭彦

【はじめに】乳用牛において、平均分娩間隔は表 1 のように年々延長し、2018 年度では全国 433 日、都府県 448 日、大分県 435 日となっている。泌乳量が増加したことなどが延長の原因とされ、目標とされている 1 年 1 産を達成することが難しい状況である。短縮するためには、平均分娩間隔の長い牛の更新、品質の良い飼料の給与、発情発見の見落としを防ぐなどの飼養管理の見直し、空胎牛の早期発見などがある。その中でも、近年、空胎牛の早期発見のための新しい検査法が実用化された。

従来、乳用牛の妊娠鑑定では、触診や超音波検査法などを用いた直腸検査法（以下、直検）が主な検査法であった。しかし、近年、妊娠関連糖蛋白質（以下、PAGs）を用いた検査法が実用化された。そこで、当家保管内の PAGs 検査取組状況調査として、PAGs 検査の有用性及び PAGs 検査と繁殖検診の連携について検討したので、概要について報告する。

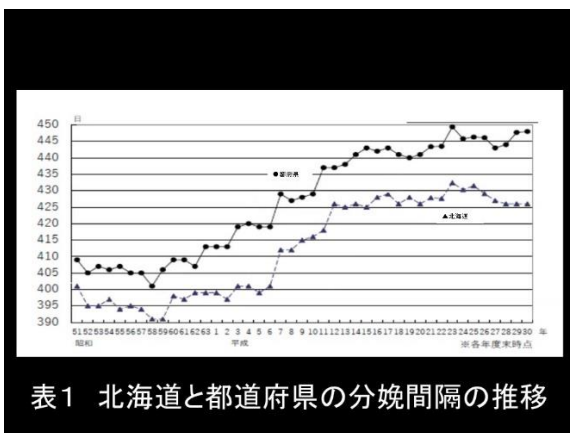


表 1 北海道と都道府県の分娩間隔の推移

【妊娠関連糖蛋白質とは】PAGs は妊娠時のみ胎盤より分泌され、末梢血中及び乳汁中から検出でき、PAGs の測定により牛の妊娠・空胎を診断可能とされている。海外では 2012 年から利用が開始され、2018 年国内でも実用化された。PAGs は人工授精後 25 日前後から上昇し始め、45～60 日で一旦低下、その後再度上昇を続ける（表 2）。また、分娩直後では母牛の体内に PAGs が残留しているため高レベルで検出されるが、日数が経過するにつれレベルは低下する。分娩後 60 日から検査キットのマイナスと判定するレベルとなる（表 3）。このことから、PAGs による妊娠診断は人工授精後 28 日以降から可能となる。2019 年、九州生乳販売農業共同組合連合会（九販連）生乳検査所にて検査体制が整備され、本県でも活用が開始された。

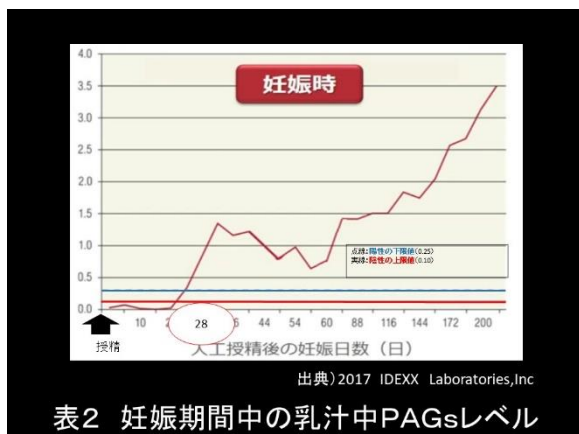
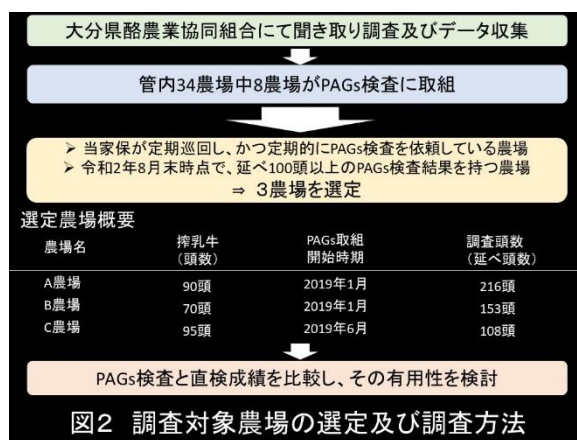
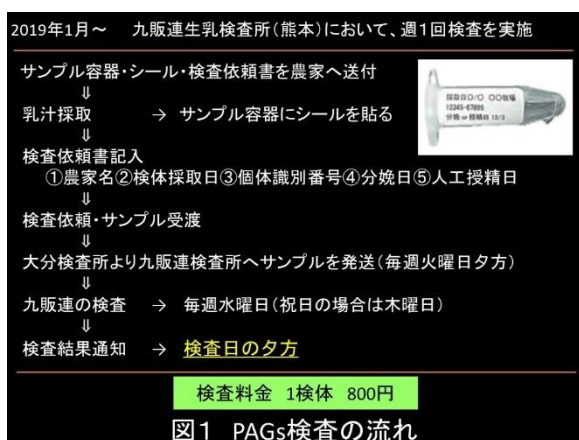


表2 妊娠期間中の乳汁中PAGsレベル



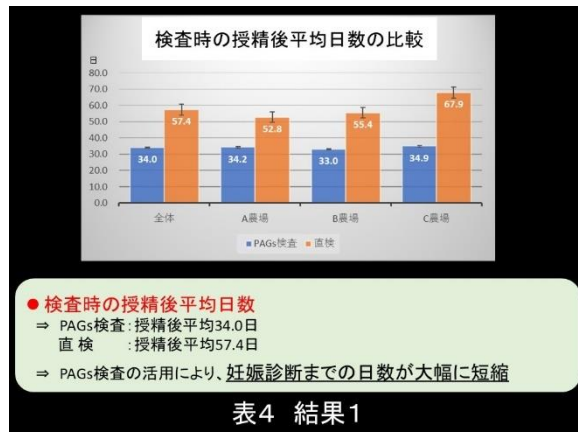
表3 分娩後の乳汁中PAGsレベル

【本県での PAGs 検査の流れ】2019 年 1 月より熊本県の九販連生乳検査所にて週 1 回検査を実施している。実際には、サンプル容器・シール検査依頼書が農家へ送付され、生産者自身が乳汁を採取しサンプル容器にシールを貼付け、検査依頼書に農場名、検体採取日、個体識別番号、分娩日、人工授精日を記入し検査依頼と併せてサンプルの受渡を行い、受け取った大分検査所は毎週火曜日夕方に九販連検査所へ向けてサンプルを発送する。九販連では毎週水曜日、祝日の場合は木曜日に検査を実施し、検査結果は検査日の夕方に農家あて通知される。検査費用は 1 検体 800 円である（図 1）。



【検査対象農場の選定及び調査方法】大分県酪農業協同組合日出支所及び大分検査にて聞き取り調査及びデータ収集を実施した。聞き取り調査の結果、管内 34 農場のうち 8 農場が PAGs 検査に取り組んでいることが判明した。しかし、定期的に PAGs 検査を依頼している農場は少なく、当家保が定期巡回し、定期的に PAGs 検査を依頼している農場、かつ 2020 年 8 月末時点で延べ 100 頭以上の PAGs 検査結果を持つ農場という条件を満たす 3 農場を選定した。選定農場の概要については、A 農場は搾乳牛 90 頭、2019 年 1 月より検査への取組を開始し、調査頭数は延べ 216 頭、B 農場は搾乳牛 70 頭、同年 1 月より取組を開始し、調査頭数は延べ 153 頭、C 農場は搾乳牛 95 頭、同年 6 月より取組を開始し、調査頭数は延べ 108 頭。上記の 3 農場について、PAGs 検査と直検成績を比較し、その有用性を検討した（図 2）。

【結果1 検査時の授精後平均日数の比較】3農場の検査時の授精後平均日数を比較した。A農場では、PAGs検査34.2日、直検52.8日。B農場では、PAGs検査33.0日、直検55.4日。C農場では、PAGs検査34.9日、直検67.9日。3農場全体の平均では、PAGs検査34.0日、直検57.4日。これらのことから、PAGs検査の活用により、妊娠診断までの日数が大幅に短縮したことが判明した（表4）。



農場名	検査頭数	PAGs (+) 直検 (+) (頭数) ①	PAGs (+) 直検 (-) (頭数) ②	妊娠的中度 (%) ①/(①+②)	PAGs (-) 直検 (+) (頭数) ③	PAGs (-) 直検 (-) (頭数) ④	不妊娠的中度 (%) ③/(③+④)
報告※1	299	163	34	82.7	1	101	99.1
A農場	216	100	4	96.2	NT	NT	—
B農場	153	67	17	79.8	NT	NT	—
C農場	108	57	5	91.9	NT	NT	—

NT: 直検未実施
 ※1 出典) 2017/12/01 繁殖技術

● 妊娠的中度
 ⇒ A及びC農場は報告を大きく上回る数値を示した
 B農場は若干下回る数値を示した

● 不妊娠的中度
 ⇒ 3農場は直検未実施のため、算出不可

表5 結果2 PAGs検査と直検成績の比較

【結果2 PAGs検査と直検成績の比較】次に、PAGs検査と直検成績を比較するため、既知報告と3農場の成績を比較した。既知報告では、調査頭数299頭に対し、PAGs (+)直検 (+)が163頭、PAGs (+)直検 (-)が34頭、妊娠的中度82.7%であった。また、PAGs (-)直検 (+)が1頭、PAGs (-)直検 (-)が101頭、不妊娠的中度99.1%であった。ここで、妊娠的中度とは、直検 (+)の頭数/PAGs (+)の頭数により算出した数値であり、表5では、①/(①+②)により算出した。また、不妊娠的中度とは、直検 (-)/PAGs (-)により算出した数値であり、表5では③/(③+④)により算出した。同様に、A農場では調査頭数216頭に対し、PAGs (+)直検 (+)が100頭、PAGs (+)直検 (-)が4頭、妊娠的中度が96.2%であった。B農場では、調査頭数108頭に対し、PAGs (+)直検 (+)が67頭、PAGs (+)直検 (-)が17頭、妊娠的中度79.8%であった。C農場では、調査頭数108頭に対し、PAGs (+)直検 (+)が57頭、PAGs (+)直検 (-)が5頭、妊娠的中度91.9%であった。一方、3農場ともPAGs (-)の個体に対しては直検未実施のため不妊娠的中度は算出不可であった。

【結果3 各妊娠診断法の特徴】表6に各妊娠診断法の特徴を記した。超音波検査法を含め直検は触診と画像診断から直接的な診断法と考えられ、そのメリットは触診と画像による確認ができ、子宮・卵巣の状態、疾患の診断が可能となる点である。一方、デメリットは獣医師の熟練、検査時の牛の拘束、超音波装置が高額、早期妊娠診断では再確認が必要となる点である。PAGs検査は乳汁を用いた検査法であることから間接的な診断法と考えられ、そのメリットは授精後28日から早期妊娠診断が可能となり、検査材料である乳汁の採取が容易であり、採材時に牛の拘束がなく、牛へのストレスが最小限に抑制できる点である。一方、デメリットは胚死滅や流産時の判定が困難、乳

汁検査のため育成牛の検査及び子宮・卵巣の状態把握は不可となり、早期妊娠診断では再確認が必要となる点である。

妊娠診断法	メリット	デメリット
直接 (超音波検査法) ↓ 直接診断	<input type="checkbox"/> 触診と画像による確認 <input type="checkbox"/> 子宮・卵巣の状態、疾患の診断可能	<input type="checkbox"/> 獣医師の熟練が必要 <input type="checkbox"/> 検査時に牛を拘束 <input type="checkbox"/> 超音波装置が高額 <input type="checkbox"/> 早期妊娠診断では再確認が必要
PAGs検査 ↓ 間接診断	<input type="checkbox"/> 授精後28日から早期妊娠診断が可能 <input type="checkbox"/> 検査材料の乳汁の採材が容易(前搾り、後搾り、牛群検定サンプルも活用可能) <input type="checkbox"/> 採材時に牛の拘束なく、牛へのストレスが最小限に抑制	<input type="checkbox"/> 胚死滅や流産時の判定が困難 <input type="checkbox"/> 子宮・卵巣の状態判断が不可能 <input type="checkbox"/> 乳汁検査のため、育成牛は不可 <input type="checkbox"/> 早期妊娠診断では再確認が必要

表6 結果3 各妊娠診断法の特徴

【まとめ及び考察】PAGs 検査は人工授精後 28 日目以降から検査可能であり、今回調査した 3 農場とも授精後平均 34.0 日での取組により、直検と比較して妊娠診断までの日数が大幅に短縮した。また、妊娠的中度は 82.7%との報告があるが、A 農場では 96.2%、C 農場では 91.9%と大きく上回り、B 農場では 79.8%と若干下回るものの、ほぼ同様の結果が得られたことから、PAGs は早期に高精度の妊娠判定が可能であることが示唆された。また、PAGs 検査(+)直検(-)の個体が存在した点については、PAGs 検査から直検までの期間に胚死滅または流産が発生した可能性があり、妊娠的中度が低下した要因であると推察した。このことから、PAGs 検査と直検との併用が望ましいことが示唆された。次に、今回の 3 農場では PAGs 検査(-)の個体は直検未実施であったが、報告では不妊娠的中度は 99%以上であることから、生産者の判断で受胎に向けた処置や再授精を行ったことが示唆された(図 3)。

最後に、PAGs 検査の有用性及び直検との連携について、早期に高精度の妊娠診断が可能であり、直検との併用が望ましく、空胎牛の早期発見につながり受胎に向けた処置や再授精への取りかかりが早くなると推察された。このことにより、農場では分娩間隔の短縮や生乳生産量増加に寄与でき、生産性向上につながる大きなメリットであると考察した。

今回の調査により PAGs 検査の有用性が判明したことから、今後 PAGs 検査の普及を図りながら繁殖障害に係る検査、飼養衛生管理基準の遵守に向けた衛生指導等を行い生産性向上と衛生管理を兼ね備えた農場作りを支援していくことが重要であると考えられる(図 4)。

