

3. 過去4年間で実施した黒毛和種繁殖農場を対象とした

代謝プロファイルテストの検証

大分家畜保健衛生所・1) 玖珠家畜保健衛生所
○病鑑 手塚溪・(病鑑) 安達恭子・(病鑑) 人見徹¹⁾

【はじめに】

代謝プロファイルテスト(MPT)は、血液生化学検査を主体とした牛群の栄養モニタリング手法で、周産期疾病の予防や生産性向上に効果があると報告されている。MPT実施の際は、事前に飼養状況、繁殖成績等の農場調査を行い、その情報をもとに対象牛を選定し、対象牛の栄養度測定や血液生化学的検査を実施し、得られた結果をもとに関係者間で協議を行い、対策内容を決定する。この一連の流れを繰り返すのがMPTである(図1)。MPTには高額な経費を要し、また牛への負担も大きいことから、年1~2回程度の実施が推奨される。

本県でも2020年頃から、生産性向上の観点からMPTが本格的に実施されており、個別の事例は県業績発表等で報告されているが、これらを総括した総合的な成果についての報告は無い。諸般の情勢から生産者はかつてない厳しい経営状況にあり、家保もマンパワーが不足する状況にあることから、より効率的かつ効果的に生産性向上の取組みを推進することが不可欠である。

今回、2021年から2024年の間に実施された県内黒毛和種繁殖雌牛を対象としたMPTの取組みについて総括し、測定値の分析及び効果的なMPTの実施方法について検証した。

【材料及び方法】

2021年4月から2024年9月までにMPTを実施した県内黒毛和種繁殖農場43戸、延べ72件を対象とした。検査材料は血液1158検体、農場の調査状況は、実施段階の病性鑑定依頼、成績書等の記録から検証した。分析上不足するデータについては、各振興局や(公社)全国和牛登録協会大分県支部等に照会した。血液生化学検査は、Alb、AST、 γ -GTP、BUN、T-Chol、Glu、Caについてはドライケミストリー法、遊離脂肪酸(FFA)は比色法、 β ヒドロキシ酪酸(β -HB)は酵素電極法、VA・VE・ β -カロテンについてはHPLC法で測定した。

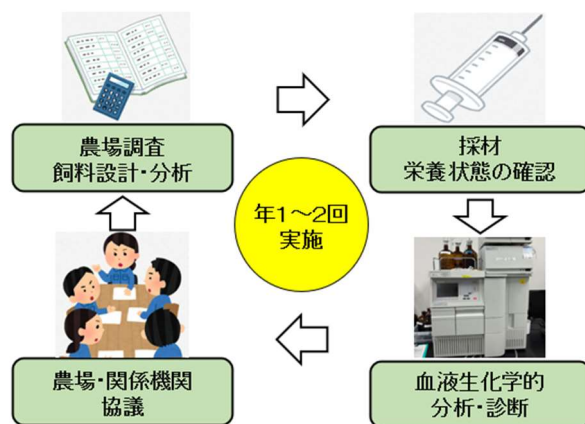


図1 一般的なMPTの流れ

【検証内容】

検証1:血液生化学検査の測定値を繁殖ステージで4つに区分し、その平均値を算出した。脂溶性ビタミン類については、日本飼養標準等に記載されている推奨値と比較、その他の項目については、生産性良好牛群として報告のある実測値¹⁾と比較した。

検証2:MPT実施時の記録から、繁殖成績(空胎日数、発情発見率、受胎率、ET回数、子牛の事故率等)、飼料設計および飼料充足率の調査・検討状況を検証。また、実施農場の繁殖成績の実態把握のため、平均分娩間隔を調査した。

【結果】

検証1:繁殖ステージごとの測定値平均と標準偏差を表1に示した。

表1 繁殖ステージごとの測定値平均と標準偏差

項目	妊娠末期		泌乳前期		泌乳後期		妊娠維持期	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
ビタミンA (IU/dl)	84.3	± 19.4	82.5	± 19.0	80.9	± 20.7	85.4	± 19.1
βカロテン (IU/d)	143.6	± 154.9	139.4	± 102.4	105.8	± 86.8	112.2	± 97.5
ビタミンE (μg/d)	429.0	± 204.0	436.0	± 210.4	447.0	± 261.0	404.0	± 209.0
FFA (μEq/L)	255.4	± 162.9	174.0	± 134.8	141.6	± 81.7	143.1	± 86.9
BHBA (mmol/L)	0.6	± 0.4	0.4	± 0.3	0.4	± 0.2	0.4	± 0.3
Glu (mg/dl)	57.0	± 8.2	61.7	± 9.0	61.4	± 9.0	61.5	± 7.8
BUN (mg/dl)	10.7	± 4.4	10.2	± 4.9	9.7	± 4.1	10.2	± 4.1
Alb (g/dl)	3.4	± 2.0	3.5	± 2.0	3.3	± 0.3	3.3	± 0.3
T-CHO (mg/dl)	122.8	± 35.5	128.4	± 48.9	133.0	± 59.5	121.2	± 43.7
Ca (mg/dl)	9.4	± 0.9	9.5	± 1.0	9.4	± 0.8	9.4	± 0.8
GOT (U/l)	66.0	± 17.6	73.0	± 16.8	70.5	± 22.2	69.6	± 25.2
GGT (U/l)	26.0	± 24.1	26.4	± 8.9	27.4	± 14.3	28.5	± 19.6

各測定値は既報と概ね近い値であったが、βカロテンやFFAなど一部項目については非常に大きなばらつきが認められた(図2)。

測定値平均と良好牛群平均を項目ごとに比較すると、T-Cholは全ステージで高値であり、エネルギー代謝項目は高い傾向であった。ASTおよびγ-GPTは全ステージで高値であり、肝機能評価項目は高い傾向であった。ビタミンA、β-カロテンは全ステージで推奨値未満、ビタミンEは全ステージで推奨値以上であり、ビタミン関連項目は低い傾向であった。BUNは妊娠末期を除き低値、Albは全ステージで低値であり、蛋白質代謝項目は低い傾向であった。Caはほぼ同一で、無機質代謝項目に差異は認められなかった。(表2)。

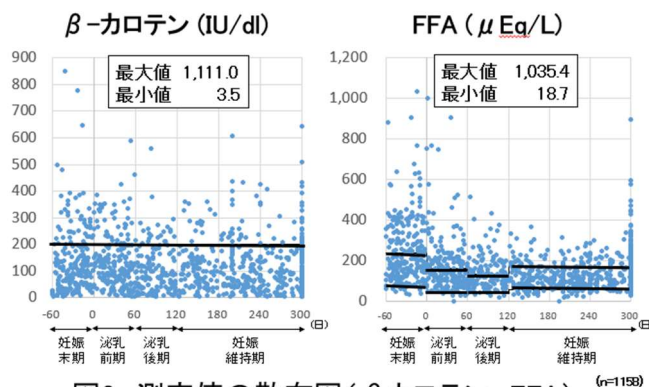


図2 測定値の散布図(βカロテン、FFA) (n=1158)

表2 良好牛群と比較した項目ごとの傾向

大項目	小項目	傾向
エネルギー代謝項目 ↑	Glu	→
	T-Chol	↑
肝機能評価項目 ↑	AST	↑
	γ-GPT	↑
ビタミン関連項目 ↓	VA	やや↓
	β-カロテン	↓
	VE	↑
蛋白質代謝項目 ↓	BUN	↓
	Alb	↓
無機質代謝項目 →	Ca	→

検証2:

病性鑑定依頼書・成績書等への調査内容の記載状況を表3に示した。延べ72件のうち、繁殖成績、飼料設計・充足率、両方の記載があったのは12件(16%)で、両方とも記載が無かったのは37件(51%)であった。

MPT実施回数と実施前後の繁殖成績の改善状況を図3に示した。43戸のうち、MPTを2回以上実施していたのは19戸、MPT実施前後で比較して、成績の改善が確認できたものは4戸(91%)で、39戸(91%)は改善状況が不明であった。

表3 病性鑑定依頼書・成績書等への記載状況

延べ実施件数 72		飼料設計・充足率	
		記載有り 16	記載無し 56
繁殖成績	記載有り 31	12	19
	記載無し 41	4	37

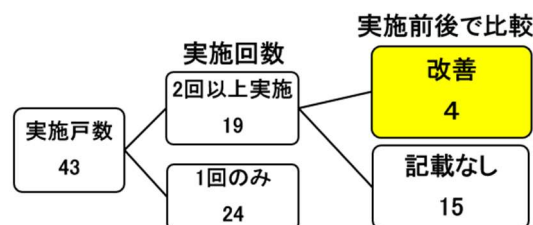


図3 繁殖成績の改善状況

MPT 実施農場の平均分娩間隔を表 4 に示した。MPT 実施農場の平均分娩間隔は県平均より約 15 日長く、成績改善を必要とする MPT 対象として適切な農場が抽出されていた。また、MPT 実施年と、その翌年の平均分娩間隔を比較すると、21 件(43%)で平均分娩間隔が短縮し、MPT を実施したことによる一定の効果が認められた(図 4)。

表4 平均分娩間隔の比較

区分	平均分娩間隔(日)
MPT実施農場平均(n=43)	418.2
大分県平均	403.4
全国平均	401.9

※2024年4月時点

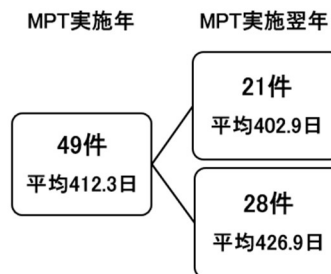


図4 MPT実施農場の実施年と翌年の平均分娩間隔の比較

【MPT 実施の改善策】

検証 2 の結果から、農場状況について調査不十分な事例が多く、関係機関で情報共有が十分になされていないことが判明した。そのため、2023 年 11 月以降の MPT については、繁殖成績と飼料設計の事前調査および関係機関での情報共有を徹底するよう周知した。

【MPT の優良事例】

MPT 実施により、繁殖成績の改善や事故率の低減に至った一事例を紹介する。A 市で母牛を 50 頭規模飼養する繁殖農場で、肉用牛繁殖肥育プロジェクトチームの重点指導農場。繁殖成績の不振や死亡事故の多発等から、2023 年に 1 回目の MPT を実施。飼料給与状況の調査の結果、全繁殖ステージを通じて同じ飼料設計であった。DM、CP、TDN のいずれも泌乳期には不足し、一方で妊娠維持期には過剰であったことが判明した。このため、改善策として飼料設計を見直し、飼料配分を調整、タンパク源を追加し、充足率を概ね 100~110%に調整した(図 5)。併せて繁殖検診の回数を増加し、診療獣医師と連携し積極的なホルモン治療に取り組むよう指導した。

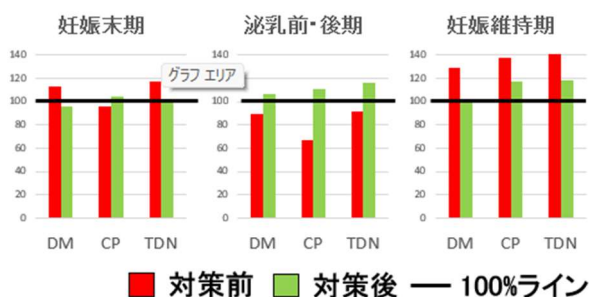


図5 飼料設計の変更

約 6 か月後に、飼料設計変更および指導の効果を調査するため 2 回目の MPT を実施した。血液生化学検査の結果、特に Glu、BUN、Alb が上昇し、推奨範囲内に改善が認められた(図 6)。繁殖成績では、空胎日数の短縮、受胎率の向上が認められ、死亡事故も減少した(表 5)。

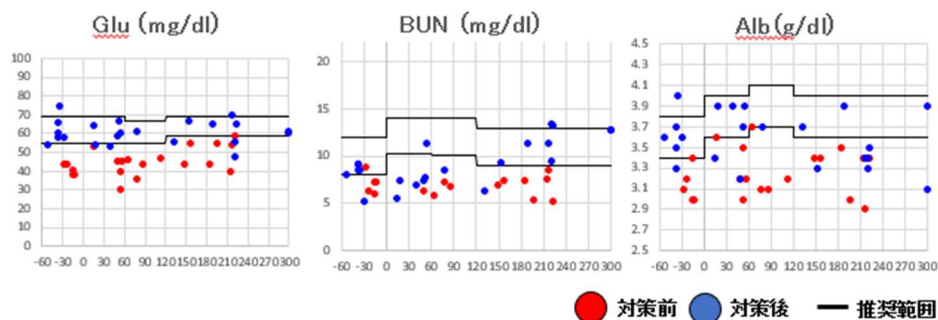


図6 血液生化学検査結果の推移

表5 対策の効果

	繁殖成績		死廃事故数	
	対策前	対策後	2022年度	2023年度
空胎日数(日)	134.2	125.0	冬季	冬季
受胎率(%)	22.0	25.9	14件	0件

【考察】

MPT 対象牛群の血液測定値を総合的に分析した結果、非常にばらつきが大きいことが判明した。これは過肥や削瘦等の栄養状態、乾草主体あるいは配合飼料主体といった飼料設計、飼養規模等の、農場間での差異により様々な牛群の集団が含まれていることが原因であると考えられた。また、良好牛群と比較して血液生化学検査の測定値に一定の傾向が認められ、これは県内の黒毛和種繁殖雌牛群の各繁殖ステージにおける一指標に応用可能であると考察された。ただし、前述のとおり測定値は様々な牛群の集団のもとに構成されていることから、さらなる情報収集とグループ分けの必要性が示唆された。

MPT 実施状況を改めて確認したところ、農場の背景や飼養状況等の調査、繁殖成績の把握、情報共有等の不足が認められた。特に実施初期は、繁殖ステージすら不明なものもあり、MPT の方針が定まっていなかったことがうかがえた。加えて、多くの事例が実施効果不明瞭であったことも判明した。

実施農場の平均分娩間隔は、県平均より長く、MPT 対象として適切に抽出されていることが分かった。また、MPT 実施農場の 43%では分娩間隔の短縮が図られ、必要な情報を収集し、適切に MPT を実施することで、さらなる生産性向上につながる事が考えられた。

これまでに実施した MPT の取り組みを検討した結果、不十分な面もあったものの、正しく活用すれば生産性向上に寄与できることが判明した。そのためには、より効率的な情報収集の方法として、プロジェクトチーム等を通じた事前調査フォーマットの作成から着手することが必要と考えられた。また、情報収集や MPT の結果を検証する中で、ボトルネック要因を特定し、関係機関が連携してその要因を緩和することで、より効率的な農場指導につながると考えられた。

謝辞

調査の実施にあたり、ご協力くださった各振興局の担当者の方々および全国和牛登録協会大分県支部の若杉氏に心より感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 渡邊貴之ら、良好な生産性を保つ黒毛和種繁殖牛群における代謝プロファイルテストの値、日本畜産学会報 85 (3), 295-300, 2014
- 2) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構、日本飼養標準・肉用牛(2022年版)、2023年3月17日初版