

全国農業共済協会会長賞

育成・肥育牧場の導入哺乳子牛における 受動免疫獲得状況と 疾病発生要因の検討

やぎ あずさ
八木 梓
伊藤 湧也¹⁾ 小林 夏実²⁾

NOSAI 岡山 美作家畜診療所 蒜山出張所

¹⁾ 全国酪農業協同組合連合会中国事務所

²⁾ 同 酪農技術研究所

(〒717-0503 岡山県真庭市蒜山富山根 301-8)

(E-mail : yagi_azusa@ok-nosai.or.jp)

要 約

管内育成・肥育牧場へ導入された哺乳子牛について、1週齢時点の推定血清IgG濃度をLombardらの基準を参考に評価したところ、受動免疫獲得が不十分な哺乳子牛が大半を占めた。また、1週齢の哺乳子牛の推定血清IgG濃度でFair, Poorと評価された割合が多い農場の出生子牛は、導入後の疾病発生率が有意に高かった。導入元農場の聴き取り調査で初乳給与が不十分な農場が確認され、適切な飼養管理を周知する必要があると考えられた。

【キーワード：初乳, IgG, 受動免疫】

..... 家畜診療, 73, 617-622(2026)

牛の胎盤は解剖学的に結合絨毛型胎盤に分類され¹⁾、分子量の大きい免疫グロブリン(Ig)Gは胎盤を介して母体から胎子に移行することができない。母牛の初乳中にはIgGが多量に含まれており、子牛は初乳を摂取・吸収してIgGを獲得する。そのため初乳の給与は子牛の健康な発育のために重要とされ

てきた^{2, 3)}。受動免疫獲得状況を確認するためには、生後24～48時間の血清IgG濃度を測定し、ホルスタイン種子牛では10 g/L未満、黒毛和種子牛では20 g/L未満の場合に受動免疫移行不全(FPT)と評価することが一般的であった³⁾。しかし、近年では生後1週齢までの血清IgG濃度で評価する方法も報告さ

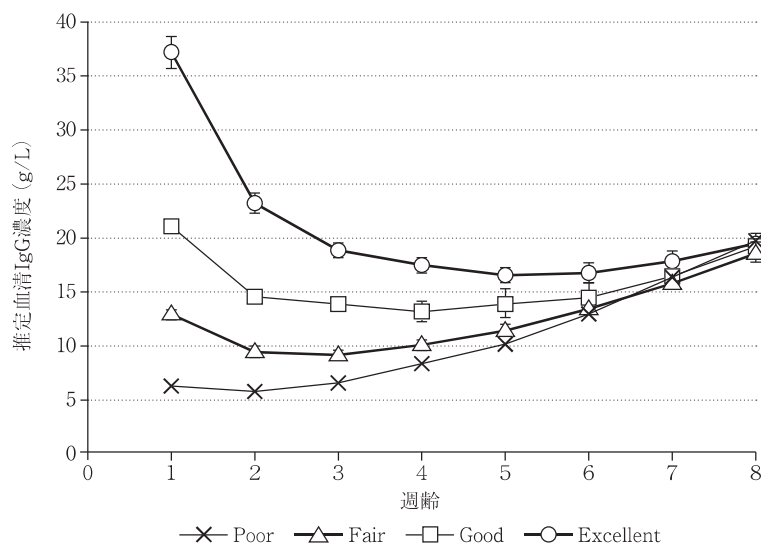


図1 ホルスタイン種哺乳子牛 (n=555) の出生後における血清 IgG 濃度の推移データ(未発表データ)
本研究における受動免疫獲得状況の評価区分設定の参考に用いた。図中の評価区分はLombardらが提唱した評価に基づく分類。エラーバーは標準誤差を示す。

れており^{4, 5)}，肥育牧場や育成牧場における導入時の着地検査としての活用が検討されている。

管内育成・肥育牧場では管内酪農場より生後8日齢以降の乳用および肉用哺乳子牛を導入し，育成・肥育を行ってきた。しかし，施設の老朽化や職員不足，乳用育成牛の繁殖障害，肉用肥育牛の増体不良，疾病発生など様々な問題を抱えていたため，2022年度より牧場職員および関係機関担当者で毎月ミーティングを行い，問題の現状把握と情報共有による対策を講じてきた。今回，疾病発生が特に多い哺乳子牛舎における疾病対策の一助とするため，導入哺乳子牛の血清IgG濃度を推定・評価することで受動免疫獲得状況等を把握し，牧場における疾病発生要因を検討した。

材料および方法

受動免疫獲得状況：2024年6月～2025年3月に導入した6～24日齢の乳用ジャージー種雌(Jr雌)20頭，肉用ジャージー種雄(Jr雄)43頭，交雑種(JrF1

雄雌)54頭の合計117頭について，導入後3日以内に採血を行った。遠心分離で得られた血清は凍結保存後，全国酪農業協同組合連合会酪農技術研究所(全酪連)へ送付した。検査項目は γ -グロブリンとし， γ -グロブリン濃度から血清IgG濃度を推定した⁶⁾。

全酪連の若齢預託矢吹農場では，導入したホルスタイン種雌哺乳子牛555頭について，生後1週齢の血清IgG濃度を測定し，Lombardら⁵⁾が提唱した，生後1～7日齢までの血清IgG濃度が25.0 g/L以上をExcellent，18.0～24.9 g/LをGood，10.0～17.9 g/LをFair，10.0 g/L未満をPoorと評価し，8週齢までの推移をグラフ化している(図1)。すべての評価区分において推定血清IgG濃度は生後1週齢から一旦減少し，その後8週齢にかけて徐々に増加することから，今回，簡易的に，採血時推定血清IgG濃度が20.0 g/L以上をExcellent，13.0～19.9 g/LをGood，10.0～12.9 g/LをFair，10.0 g/L未満をPoorと設定し，評価した。

乳用または肉用哺乳子牛を5頭以上搬出した導

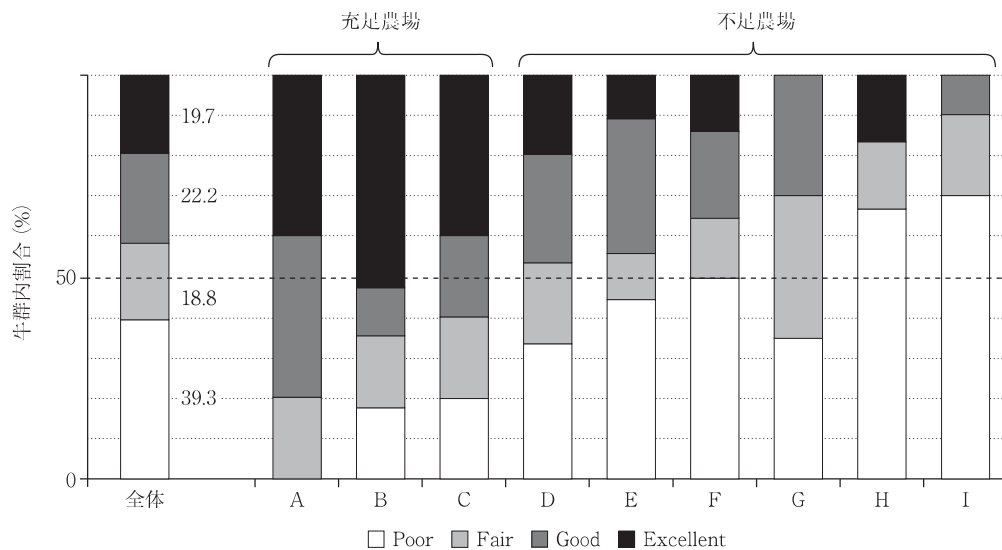


図2 導入哺乳子牛全体および出生農場別のExcellent, Good, Fair, Poorの割合

入元酪農場のうち、Excellent・Goodと判定された哺乳子牛の割合が50%以上の農場を充足農場（3農場）、50%未満の農場を不足農場（6農場）とした。統計解析EZRを用い以下の項目について両農場群の比較を行った。有意水準は $P<0.05$ とした。

疾病発生率：2023～2024年度の哺乳牛舎における病傷家畜診療簿132件（実123頭）より、充足および不足農場出生子牛の疾病発生率を算出・比較した。統計解析はフィッシャーの正確確率検定を実施した。

肉用牛の1日平均増体量（DG）：哺乳牛舎導入時に体重計、その後の牛舎移動ごとに体重推定尺による体重測定を行った。2023～2024年度に測定した体重データのべ722頭分より、ハッチで約3.5カ月齢まで個別飼養される哺乳牛舎、約3.5カ月齢～5カ月齢まで少頭数群飼をする慣らし牛舎、約5～12カ月齢まで群飼する肥育A牛舎、約12～17カ月齢まで群飼する肥育B牛舎の飼養期間中における、充足および不足農場出生子牛のDGを、Jr雄、JrF1雄および雌の3種類に区分して算出・比較した。統計解析はスチューデントのt検定を実施した。

初乳給与方法：2025年4～7月に充足および不足

農場計9農場で初乳給与方法を聴き取り、比較した。

結 果

受動免疫獲得状況：Excellent, Good, Fair, Poorと評価された導入哺乳子牛は、それぞれ全体の19.7, 22.2, 18.8, 39.3%であり、Lombardらが提唱した目標牛群内割合（Excellent：40%以上、Good：20～30%、Fair：10～20%、Poor：10%未満）を満たしていなかった。充足農場と不足農場における評価区分割合を図2に示した。充足農場の1農場ではPoorと評価された哺乳子牛がいなかった一方で、不足農場の2農場ではExcellentと評価された哺乳子牛がいなかった。

疾病発生率：哺乳牛舎における疾病発生率は、2023年度に充足農場出生牛で31.0%、不足農場出生牛で60.5%（ $P<0.05$ ）、2024年度に充足農場出生牛で24.5%、不足農場で38.5%であり（ $P=0.1$ ）、2年間の合計では、充足農場出生牛で27.9%、不足農場出生牛で48.4%（ $P<0.05$ ）で、2023年度および2年間の合計の疾病発生率は、不足農場で有意に高かった（表1）。

表1 充足農場および不足農場における疾病発生率の比較

年度	出生農場 (農場数)	導入頭数 (n=301)	病傷診療実頭数 (n=123)	疾病発生率 (%)	P値 ¹⁾
2023	充足(n=2)	58	18	31.0	0.0007
	不足(n=6)	86	52	60.5	
2024	充足(n=3)	53	13	24.5	0.1
	不足(n=6)	104	40	38.5	
合計	充足	111	31	27.9	0.0006
	不足	190	92	48.4	

1) 充足農場と不足農場の疾病発生率の比較

表2 肉用牛の各牛舎飼養期間中における1日増体量(DG)の比較

品種・性	出生農場	飼養期間中のDG(kg)(平均値±標準偏差)			
		哺乳牛舎	慣らし牛舎	肥育A牛舎	肥育B牛舎
ジャージー種雄	充足	0.81±0.20	0.97±0.32	0.88±0.10	0.65±0.20
	不足	0.77±0.18	1.03±0.28	0.89±0.10	0.78±0.18
ジャージー種F1雄	充足	0.90±0.27	1.13±0.27	0.96±0.11	1.08±0.26
	不足	0.91±0.19	1.07±0.24	1.02±0.13	0.97±0.15
ジャージー種F1雌	充足	0.88±0.15	1.15±0.14	0.90±0.07	0.95
	不足	0.78±0.16	0.98±0.27	0.88±0.11	0.78±0.02

肉用牛の1日平均増体量(DG)：哺乳牛舎、慣らし牛舎、肥育A牛舎の飼養期間中の平均DGは、それぞれ0.77～0.91、0.97～1.15および0.88～1.02 kgであり、有意な差がみられなかった。肥育B牛舎では平均DGが0.65～1.08 kgとばらつきがみられ、JrF1雄のみ充足農場における平均DGが1.0 kg以上であった。検体数が少なく有意差検定を実施しなかった肥育B牛舎のJrF1雌を除く、すべての飼養期間および区分の平均DGに充足農場と不足農場との間で有意差はみられなかった(表2)。

初乳給与方法：初乳給与方法は導入元農場により様々であった。酪農場の後継牛となる乳用牛(Jr雌)には凍結初乳や初乳製剤を使用する一方で、肉用牛(Jr雄、JrF1)には母牛の生初乳や移行乳を使用する傾向にあった。また、初乳製剤と母牛の生初乳を混合して給与する農場もみられた。初回の初乳給与は8農場が遅くとも約6時間以内に実施していた。

初乳総給与量にはばらつきがみられ、不足農場では初乳製剤の総給与量が一般的に推奨される量よりも少ない農場が確認された。一方、充足および不足農場ともに半数以上の農場で約4～6Lの初乳を給与していた。初乳の総給与量を除き、充足、不足農場で大きな問題は確認されなかった。

考 察

管内育成・肥育牧場では哺乳牛舎で疾病発生が多発しており長年大きな問題となっていた。そのため、哺乳牛舎の飼養衛生管理を見直すとともに、導入哺乳子牛の受動免疫獲得状況を評価したところ、多くはPoorと評価され、目標とする牛群全体の割合もLombardらの提唱する目標を満たせていないことが把握できた。哺乳牛舎では不足農場出生牛の疾病発生率が高いことも明らかとなり、職員不足のなかでの病畜管理、診療費の増加、病畜のその後の増体

不良が牧場における大きな負担になっており、肉用牛の増体の把握、管内酪農場における出生子牛の初乳給与方法の確認は急務と考えた。

子牛の疾病はその後の増体に影響することが知られており^{7, 8)}、育成および肥育牛の成長不良との関連が疑われたが、本検証では肉用牛の各牛舎飼養期間中におけるDGに有意差は認められなかった。今後体重データ数を充実させ、改めて検証したい。

聴き取り調査を実施する前は、不足農場で初乳給与方法に問題があると推察していたが、多くの農場で大きな問題はなく、更なる聴き取り調査内容の精査、哺乳立会が必要と思われる。岡山県蒜山地域では、ジャージー種の飼養が特徴であり、牛乳は比較的高値で販売されるが、肉用牛であるJr雄、JrF1雄雌子牛の個体価格は低い。管内育成・肥育牧場のJr雄およびJrF1雌の買い取り価格は1頭約5,000円(2025年7月時点)であり、初乳製剤に要する費用が個体価格を上回る可能性が高い。このことは肉用牛で母牛の生初乳や移行乳を使用する傾向にあり、初乳製剤の総給与量が不十分であった要因の一つであると考えられた。

今回、4週齢未満の哺乳子牛の推定血清IgG濃度に基づき受動免疫獲得状況を評価したが、肥育・育成牧場へ導入される時点でのおよその状況を把握することは可能であり、初乳給与方法に問題のある農場も摘発することができた。本検証で聴き取り調査を実施して、ミーティングで結果を情報共有した後に美作県民局担当者が初乳の重要性について周知するチラシを作成し、農場巡回時に管内各酪農場へ配布・説明したことで、初乳に対する関心が高まるきっかけになった。十分な初乳給与は子牛の健康な発育のために重要であり、今後も管内農場に対し母牛と出生子牛の適切な飼養管理を周知しつつ、疾病発生や成長不良に伴う経済損失の低減につなげて

いきたい。

本検証を行うにあたり、共に対策にあたってきた美作県民局、津山家畜保健衛生所、管理獣医師の諸先生方に深謝する。

引用文献

- 1) 江口保暢：胎盤の分類，動物発生学，第2版，64-74，文永堂出版，東京(2001)
- 2) 遠藤洋：新生子牛における抗病性と初乳の役割，子牛の科学，第2版，家畜感染症学会編，81-85，チクサン出版，東京(2011)
- 3) 田島誉士：新生子の疾患と管理，獣医内科学(大動物編)，第1版，日本獣医内科学アカデミー編，273-281，文永堂出版，東京(2008)
- 4) 新盛英子，滄木孝弘，石井三都夫：生後7日齢の子牛における血清IgGおよびTP濃度を用いた受動免疫移行不全の診断，産業動物臨床医誌，4，1-7(2003)
- 5) Lombard J, Urie N, Garry F *et al.* : Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States, J Dairy Sci, 103(8), 7611-7624(2020)
- 6) Murayama K, Kobayashi N, Nishizawa N *et al.* : Evaluation of serum concentrations of total protein and gamma-globulin as an indicator of serum immunoglobulin G concentration in dairy calves, JDS Communications, 5, 618-621(2024)
- 7) 西口靖彦，大坂郁夫：子牛の成長と環境，子牛の科学，第2版，家畜感染症学会編，111-115，チクサン出版，東京(2011)
- 8) 社団法人畜産技術協会，和牛子牛を上手に育てるために——和牛子牛の損耗防止マニュアル——，東京(2007)

Status of passive transfer of immunity and risk factors for disease occurrence
in calves introduced to a growing-finishing farm

Azusa Yagi,
Yuya Ito¹⁾, Natsumi Kobayashi²⁾

Hiruzen Branch, Mimasaka Livestock Clinic, Okayama A.M.A.A.

¹⁾ ZEN-RAKU-REN

²⁾ The National Federation of Dairy Co-operative Associations, ZEN-RAKU-REN

(301-8 Hiruzen Tomiyamane, Maniwa-shi, Okayama 717-0503)

SUMMARY

For suckling calves introduced to a growing-finishing farm within the jurisdiction, estimated serum IgG levels at 1 week of age were evaluated with reference to criteria proposed by Lombard, et al. The results showed that most calves had inadequate passive transfer of immunity. Furthermore, calves born on farms with a high proportion of suckling calves graded as “Fair” or “Poor” based on estimated serum IgG levels at 1 week of age had a significantly higher incidence of disease after introduction. Interviews with the source farms revealed that colostrum feeding was inadequate at some farms, indicating the need to promote appropriate feeding management.

【Keywords: colostrum, IgG, passive immunity】

.....J Livestock Med, 73,617-622 (2026)