

令和7年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：3103-344231（経常（各部）研究）、7101-717213（受託研究（独法））

1. 研究課題名と成果の要約

1) 研究成果名：ホルスタイン種雌牛の離乳後における推奨日増体量達成のための養分摂取量

（研究課題名：乳牛預託哺育・育成牧場の飼養管理実態調査事業、

ホルスタイン種雌牛の育成前期における発育向上のための飼料給与技術）

2) キーワード：離乳後育成牛、養分摂取量、発育停滞、繁殖成績、日増体量

3) 成果の要約：飼養標準から求められる推奨 DG (0.85~0.95kg/日) で発育させるためには、50 から 150 日齢までの TDN 摂取量を 1.51 から 3.14kg/日とする。疾病により DG は低下し得る。離乳後の発育を推奨 DG にすることで、初回授精月齢を短縮でき繁殖成績の向上が期待できる。

2. 研究機関名

1) 代表試験場・所属・担当者：酪農試験場・酪農研究部・乳牛グループ・研究主任 新宮裕子

2) 分担試験場（協力試験場）：

3) 共同研究機関（協力機関）：北海道大学、酪農学園大学

3. 研究期間：令和1~5年度（2019~2023年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

離乳から 3 か月齢まではルーメンの発達段階であるが、養分摂取量と増体量に関する正確な情報が不足している。このため管理者の経験に頼った飼育管理が行われ、牧場間の発育差が生じる要因となっている。また、この期間は飼養環境の変化から発育が停滞しやすく、一般に発育の遅れは春機発動の遅れにつながるが、離乳後の発育と繁殖成績との関係に関する知見は極めて少ない。

2) 研究の目的

13 か月齢での受胎を目指した離乳から 150 日齢までの推奨日増体量（推奨 DG）を示し、これを達成するために必要な養分摂取量を示す。また、推奨 DG の達成による繁殖成績への効果を明らかにする。

5. 研究内容

1) 推奨 DG を達成するための養分摂取量（R3~5 年度）

・ねらい：発育推奨値を基に離乳から 150 日齢までの推奨 DG を設定する。同期間に牧草サイレージ (GS) の栄養価（試験 1）またはスターター給与量を変えて給与し（試験 2）、養分摂取量と DG との関係を示す。単回帰分析により推奨 DG に必要な TDN 摂取量を示す。

・試験項目等：

試験 1 GS の成分（刈取時期：1 番早（穂孕期）、1 番遅（結実期）、2 番草）（処理期間：42 から 150 日齢）

試験 2 スターター給与量（1.5、2.5、3.5kg 原物/頭/日）（処理期間：42 から 91 日齢）

測定項目 乾物摂取量、TDN、CP 摂取量、飼料成分、体重；供試牛 ホルスタイン種育成雌牛 9 頭/処理

2) 哺育育成預託牧場における離乳後の発育と繁殖成績の実態（R1~3 年度）

・ねらい：実態調査を基に DG に影響を及ぼす飼養環境要因および離乳後 DG と繁殖成績の関係を示す。

・試験項目等：

対象農場 哺育育成預託農場（TMR 給与 2 戸、分離給与 8 戸）、ホルスタイン種育成雌牛（計 698 頭）

測定項目 60 と 150 日齢の体重（0, 2, 6, 10, 15 か月齢測定体重を基に線形モデルを用いた推定）、月齢毎の給与飼料の種類と給与量・飼養管理（アンケート調査）、治療履歴、繁殖成績

3) 離乳後の発育と春機発動時期との関係解明（R3~5 年度）

・ねらい：離乳から 150 日齢間の DG と春機発動時期との関係を示し、推奨 DG の達成による繁殖成績への効果を明らかにする。

・試験項目等：

供試牛 ホルスタイン種育成雌牛（108 頭）、離乳（42 日齢）から約 150 日齢までの DG による分類；

推奨未満（DG0.85kg/日未満）、推奨（DG0.85~0.95kg/日）、推奨以上（DG0.95kg/日以上）

測定項目 体重、体高、ボディコンディションスコア、初回排卵（春機発動）、繁殖成績、治療履歴

6. 研究成果

1) 飼養標準が示す離乳時と 13 か月齢の受胎時の推奨体重を基に推奨 DG を 0.85 から 0.95kg/日とした。1 番遅の GS の乾物摂取量は、他の処理よりも低く、DG も低い傾向にあった（表 1）。スターター給与量の増加とともにスターター摂取量は増加し、DG も増加傾向にあった（表 1）。試験 1 と 2 の DG と TDN、CP 摂取量、乾物摂取量の結果を基に単回帰分析を行い、推奨 DG 時の TDN、CP、乾物摂取量を求めた（表 2）。回帰式の推定精度を示す R^2 は最大で 0.4 であり、DG には個体差や飼料以外も影響すると考えられた。

2) 離乳後 DG は個体間差が大きく、推奨 DG 以下が全体の 25% を占めた。離乳日齢（45~65 日齢）や各月齢の配合飼料の給与量や粗飼料の種類は農場毎に異なっていた。DG と配合飼料の総 TDN 給与量との間には有意な相関は認められず（図 1）、DG は配合飼料の給与量以外の要因の影響を受けることが示唆された。呼吸器疾病の多い農場では DG が低下傾向にあり（相関係数-0.48, P=0.08）、生時季節など飼料以外の要因も DG に影響した。DG が推奨範囲よりも低いと初回授精が遅かった（DG0.85kg 未満；14.3 か月齢、推奨範囲；13.5 か月齢、P<0.05）。

3) 離乳から 150 日齢までの DG が推奨未満では、推奨および推奨以上のウシと比較して、春機発動月齢が遅かつたことから（表 3）、DG が推奨値に達することで春機発動月齢が早まり、結果として初回授精月齢が短縮すると考えられた。また、この間の呼吸器病および消化器病の発症が発育を停滞させる大きな要因であることが示唆された。2) と 3) の結果から推奨範囲以下の DG を推奨範囲に收めることで初回授精月齢は短縮でき、推奨範囲以上の DG で初回授精月齢は早まらないため繁殖成績の観点においても推奨 DG の範囲に收めることが適当である。

<具体的データ>

表1 試験1および試験2の1日1頭あたり乾物摂取量(kg/頭/日)および日増体量(DG)(kg/日)の平均値

処理	50から62日齢				70から91日齢				100から131日齢				132から150日齢			
	摂取量		DG		摂取量		DG		摂取量		DG		摂取量		DG	
	スター	GS		DG	スター	GS		DG	育成配合	GS		DG	育成配合	GS		DG
試験1 GS (飽食)																
1番早	1.96	0.23	1.11		2.32	0.44	1.22		2.20	2.38 ^A	0.92 ^{AB}	2.26	2.75	1.27 ^A		
1番遅	2.23	0.13	1.07		2.21	0.27	1.04		2.19	1.85 ^B	0.78 ^B	2.32	2.26	0.78 ^B		
2番草	1.88	0.18	0.96		2.15	0.42	1.17		2.23	2.25 ^{AB}	0.99 ^A	2.31	2.78	1.09 ^{AB}		
試験2 スターター給与量 (kg原物/頭/日)																
1.5	1.52 ^B	0.20	0.90		1.48 ^C	0.44	1.08									
2.5	1.88 ^{AB}	0.18	0.96		2.16 ^B	0.40	1.17									
3.5	1.98 ^A	0.15	0.99		2.69 ^A	0.34	1.28									

1番早 : TDN 70.0~72.4%、CP 12.8~16.6%、NDF 55.8~64.7%

Tukey-HSD検定 : ABC; P<0.05

1番遅 : TDN 50.2~55.1%、CP 8.7~11.8%、NDF 68.5~75.1%

2番草 : TDN 49.4~60.6%、CP 11.3~16.6%、NDF 59.3~68.2%

スターター (TDN81%DM、CP21%DM、デンプン36%DM) 育成用配合飼料 (TDN75%DM、CP23%DM、デンプン17%DM)

試験1 : スターターおよび育成配合の給与量2.5kg現物/日/頭、試験2 : GSは2番草飽食給与

表2 試験1,2のDGを説明変数とする単回帰分析により算出した推奨DG時のTDN、CP摂取量および乾物摂取量 (DMI)

日齢	体重 kg	TDN摂取量		CP摂取量		DMI	
		kg/日	kg/頭	kg/日	kg/頭	kg/日	kg/頭
		DG0.85	DG0.95	DG0.85	DG0.95	DG0.85	DG0.95
50から62	72	1.51	1.61	0.390	0.422	1.90	2.02
70から91	93	1.75	1.83	0.473	0.488	2.26	2.35
100から131	125	2.86	2.90	0.775	0.785	4.28	4.34
132から150	154	3.10	3.14	0.832	0.842	4.73	4.78

体重 : 最初の日齢時の体重

表3 離乳から150日齢までの日増体量 (DG) が育成期の繁殖成績に与える影響

分類	DG	n	春機発動時期 ^{*2}			初回授精 月齢	受胎 月齢	授精 回数	疾病発症 割合 ^{*4} %				
			月齢	体重 kg	体高 cm								
未満	0.76 ^a	18	10.0 ^a	312.7	122.3	3.42	12.3 ^a	12.8	1.7	61.1 ^A			
推奨	0.90 ^b	21	8.8 ^b	298.2	121.2	3.27	11.6 ^b	12.1	1.9	33.3 ^B			
以上	1.08 ^c	69	9.0 ^b	310.6	123.1	3.25	11.3 ^b	12.3	2.1	33.3 ^B			

*1 : 離乳から約150日齢におけるDGにより分類、0.85kg/日未満 : 未満、0.85~0.95kg/日 : 推奨、0.95kg/日以上 : 以上

*2 : 初回排卵が完了した時期、*3 : ボディコンディションスコア

*4 : 同時期における呼吸器病および消化器病の治療歴から算出、abc:P<0.05、AB:P<0.10

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- 酪農家、哺育育成預託牧場および普及センターなどの支援機関が離乳から150日齢までの育成雌牛の増体を調節する際の参考となる。
- 乾物摂取量は、冬季を含む通年で取得した粗飼料と配合飼料の分離給与時の結果であり、低水分サイレージは飽食給与、配合飼料は制限給与時の値である。提示した養分摂取量を満たしていた場合でもDGを測定し推奨DGに達していることを確認する必要がある。
- 本成果の一部はJRA畜産振興事業「乳牛預託哺育育成牧場の飼育管理実態調査」により実施した。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等

- 若槻拓司ら (2023) 日本畜産学会第131回大会講演要旨集 p115
- 新宮裕子ら (2024) 日本畜産学会第132回大会講演要旨集 p162

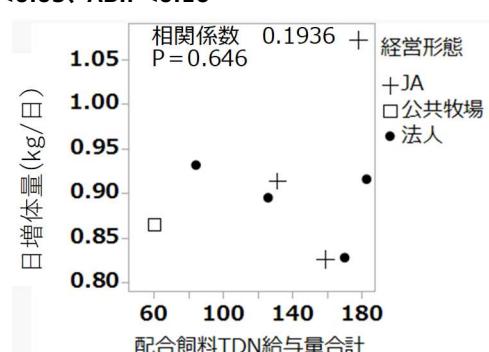


図1 60から150日齢間の配合飼料の総TDN給与量 (kgDM) と農場の平均日増体量 (kg/日) との関係 (分離給与の農場のみ)