

シンポジウム「公共牧場を再考する—過去・現在・未来—」

育成牛の飼養管理技術の現状と課題

大坂 郁夫

北海道総合研究機構 中央農業試験場

はじめに

かつての公共牧場は、ある一定の月齢に達した育成牛を対象に、受胎させて生産者に初任牛として戻すことが重要な役割であった。また低コストで省力的に管理するために放牧を主体とした飼養が主体となっていた。しかし近年、酪農家の大型化、分業化が加速するにつれて、育成牛だけでなく、哺乳牛も受け入れ、なおかつ放牧ができない時期も含めた周年管理を行なう公共牧場も珍しくなくなってきている。このような中、良好な発育をした初任牛とするために、公共牧場は今まで以上の知識や技術が求められている。

そこでここでは、哺乳育成の各ステージの目標値を設定し、目標を達成するためにどのような飼養管理をしていくのか、成長や各器官の発達など育成牛の観点から道総研畜産試験場および根釧試験場の研究成果を基にポイントを整理する。

1. 体格の目標値の設定と飼養管理

表1に、哺乳・育成期の各ステージの目標値を示した。この目標値は、初産分娩月齢は24か月齢以下、初産乳量の向上を考慮した値である（出生時体重が異なると数値が変わること、また各ステージの出典も異なるので、あくまで参考値とされたい）。日増体量に換算すると、出生～3か月齢までは0.7～0.8kg、3か月齢～初回交配までは0.7～0.9kg、それ以降は0.8kg程度が目標値となる。

2. 3か月齢までの飼養管理

出生から3か月齢までは、急激な生理的、代謝的变化をする。子牛は主たる栄養源を乳（哺乳期）から人工乳（離乳から数週間）、そして乾草などの粗飼料（それ以降）に移行させていく。ルーメンは、摂取した飼料の影響を受けて発達するので、スムーズに飼料が移行しないと発育が停滞する。この時期の飼料移行の成否が後の発育にも大きな影響を及ぼすことになる。

1) 哺乳期における飼料給与

一般的には、哺乳期間や哺乳量の設定が先と考えられがちであるが、まず人工乳の給与時期と量

表1 各ステージの体重と体高の目標値

	体重(kg)	体高(cm)
3か月齢 <sup>1</sup>	99	91
6か月齢 <sup>1</sup>	172 (163~182)	105
初回交配 <sup>2</sup>	350	125
分娩直前 <sup>3</sup>	600 (572-620)	138 (137-139)

1.ホルスタイン登録協会-ホルスタイン雌牛の標準発育値-(1995)

2.Beede and Collier(1986)

3.Hoffman(1997)

を設定すべきである。理由は、人工乳は、ルーメン内で細菌により揮発性脂肪酸（Volatile Fatty Acid; VFA）産生量が多く絨毛の伸長効果が大いこと、また十分にルーメン機能が発達していない時期に単胃動物の胃と同様な機能を持つ第四胃でも消化・吸収される栄養分が多く含まれているので、ルーメンの発達程度にかかわらず、人工乳は栄養源として利用可能なことによる。

1週齢程度から人工乳摂取による絨毛伸長と、ルーメンからのVFAが吸収されることが報告されている。そのため、人工乳給与は早期(2日齢)に給与を開始する。常に子牛のそばに人工乳がある状態にする、子牛の口の中へ少量の人工乳を入れる等、子牛に人工乳を飼料と認識させることで、その多くは1週齢までに自発的に人工乳を摂取し始める。ただし、哺乳期間初期の人工乳の多給は、ルーメン内容液のpHが低下して第一胃角化層の厚さが増加し、パラケラトシスの原因の一つとなる。根釧農試(2009)では、哺乳期の乾草給与の有無と人工乳摂取量およびルーメンに及ぼす影響についてデータ解析を行ない、人工乳を3週齢まで300g/日、哺乳期間の乾草を50g/日に制限し、人工乳を制限した分、哺乳前期に哺乳量を6L/日にして栄養供給量を補うことで、ルーメン内環境を正常に保ちつつ3週齢以降の人工乳摂取量を順調に増加させ、4週齢離乳でも離乳後の発育も良好であることを示した。

2) 粗飼料の質はいつから発育に影響するのか？

表2は、同一の飼養法で、乾草の質(TDN53%vs70%)だけを変えた時の日増体量を比

較した結果である。1~4 週齢、5~8 週齢の日増体量に大きな違いがなかったが、9~13 週齢では良質乾草を給与した区の日増体量は高い値となった。第一胃発達の一連の研究からも、第一胃粘膜相全体の発達が完了するのは 9 週齢程度という報告があることから、人工乳を最大限（この試験では 2.5kg/日）給与しても全量摂取が可能で、粗飼料の摂取量が増加する 2 か月齢以降から、乾草は主要な栄養源として利用できるようになり、その質が子牛の発育に影響を及ぼすと考えられた（根釧農試 2009）。

表 2 粗飼料の違いと日増体量

処理*		良質区	低質区
哺乳量	L/日	6	6
哺乳期間	週	4	4
乾草	TDN% * (週齢)	70	53
期間別 日増体量			
	1-4	0.60	0.66
	5-8	0.95	0.91
	9-13	1.09 <sup>a</sup>	0.92 <sup>b</sup>

異文字間に有意差有ab: P<0.05  
\*良質区: 良質チモシー乾草使用  
低質区: 低質チモシー乾草使用、  
\*\*乾物中

3. 受胎までの飼養管理

1) 育成期の発育と栄養水準

育成前期は四肢や頭や乳腺など、成長の段階によって優先的に発育する部位が異なり、全体のバランスをとりながら成長していく。つまり、その時期に重要な機能を果たしている細胞・組織への栄養供給が優先され、関与するホルモンも発達する部位に応じて活発に分泌される。図 1 には栄養水準の違いと各部位の発達を示した。この図から二つのことが言える。一つは、骨格→筋肉→脂肪の順に形成されていくことを示している。もう一つは、栄養水準が高い場合は短期間に、栄養水準が低い場合は時間をかけて成長する。前者が成長を促進させる初産分娩月齢短縮型である。粗飼料多給して成長させる場合は後者に該当する。重要なポイントは、同じ月齢でも栄養水準が異なれば成長過程が違い、必要とする栄養素や養分量も異なることである。初産分娩月齢を短縮する目的で発育促進する場合は、その考え方に基づいた飼料給与を一貫することが求められる。

2) 育成前期の栄養水準と乳腺発達

育成前期には乳腺発達すなわち乳管の伸長が著しい。成長促進と乳腺発達について、非構造的炭水化物（デンプン等）を主体としたエネルギー飼料多給による増体量向上は、過肥となり乳腺組織に脂肪が蓄積して乳管の伸長を阻害することが示されている。近年ではエネルギーだけでなくこの時期に要求量が高まるタンパク質給与量も高めた増体量向上は、発育が改善されて早期に体格が大きくなり、乳腺発達に悪影響を及ぼさず、初産乳量も低下しないことがこれまでの多くの研究で示されてきた。育成前期の発育改善は早期に体格が大きくなることで交配月齢が早まる=初産分娩月齢が短縮されることが大きなメリットであり、乳量を積極的に向上させる技術ではない。

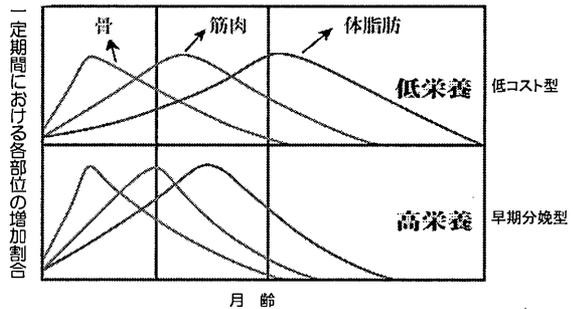


図1 栄養水準と発育の関係

3) 初産乳量は何に影響を受けるのか？

表 3 は、分娩月齢が異なっても体格（体重や体高）が同じであれば、初産乳量には差がないことを示している（根釧農試 2008）。一方、表 4 は分娩月齢が同じでも、体格が異なると乳量にも影響を与えることを示している（新得畜試 1992）。

この2つの結果から、月齢ではなく受胎後の発育の程度が初産乳量に影響を与えていることがわかる。受胎後の日増体量の違いが、初産乳量に影響したのは、分娩後の体脂肪動員量の違いと、分娩前の体格の違いが、分娩後に摂取した栄養分を維持、泌乳および成長に分配する割合が異なるためと考えられた。

4. 哺乳・育成牛の課題

1) 哺乳期の施設

哺乳牛（特に3 週齢以前）の熱的中性圏の範囲は狭く、しかも高いので厳寒期のエネルギーロスが発育に大きな影響を及ぼす。今後は、子牛のデータ（飼料摂取量と発熱量、増体量など）に基づ

表3 分娩月齢の違いと初産乳量

	分娩 月齢	体重 (kg)	体高 (cm)	305日 初産乳量 (kg)
早期群	22.0	533	139.5	7456
標準群	24.0	544	139.7	7442

表4 体格の違いと初産乳量

	分娩 月齢	体重 (kg)	体高 (cm)	305日 初産乳量 (kg)
0.8kg/日群	25.2	541	139.4	7638 <sup>a</sup>
0.5kg/日群	25.1	473	135.6	6776 <sup>b</sup>

ab: 異文字間に有意差あり(P<0.05)

いた施設のさらなる検討が必要である。

2) 高泌乳牛のための育成期放牧飼養法

公共牧場にとって、放牧は切り離せない飼養方法である。育成牛が、どの発育ステージで放牧を経験するのかは、出生時期により異なる。今後は育成の発育ステージを考慮した放牧管理の検討が必要である。

いずれにおいても、大学や研究機関、公共牧場が連携して取り組む大きな課題であり、連携の体制や具体的な取り組みを早急に始める必要がある。