

日本畜産学会北海道支部賞

受賞講演

子牛の代償性成長に関する研究

前北農試 今 泉 英 太 郎

北海道において、大規模草地造成、公共育成事業が創始されて久しいが、当初乳用雌子牛の育成に関し、技術的に暗中模索の時期が長く続いた。特に子牛の育成成績の評価については、日本ホルスタイン登録協会の刊行した「ホルスタイン種牛の正常発育値」に示された雌子牛の平均日増体重0.83kgを比較基準にしてその成績の良否が問われ、一喜一憂したものであった。

北海道における子牛育成上の問題点として、冬期における舎飼い期、夏期における放牧期のように飼養管理条件に大差をもたらす季節変動があり、年間を通じての子牛の成長率は必ずしも直線的ではなかった。

近年、北海道においては、ホルスタイン種去勢雄子牛の肉生産利用が大規模な産業へと発展しつつある。マイナーな流れではあるが、北海道の持つ自然条件に裏打ちされた、草利用による肥育牛生産が行なわれ、冬期の成長の遅滞を夏期の放牧によって回復増進させる試みがなされている。

このような産業的現状の認識に立ち、乳用子牛の育成中における成長率と将来の生産性との関連性について、北農試畜産部家畜第二研究室では、一連の子牛育成方法の改善に関する研究を行なって来たが、本報告は、そのうち子牛の代償性成長に関する研究と題して実施した一連の試験をとりまとめたものである。

成長中の動物に対し、栄養供給が人為的又は自然条件下で制限を受けることにより生じる成長の遅滞と、その後の高栄養給与による成長の急速な回復を *compensatory growth* (代償性成長) と名づけられている。この代償性成長の現象は、子牛の育成過程で実用的にも良く観察されるところであるが、子牛の本来有する低栄養に対する抵抗力 (生存限界)

や低栄養に引きつづく高栄養給与に対する反応 (受容能力) については明確とはいえない。本研究はホルスタイン種育成牛を用いて、種々の条件下において回復可能な子牛の発育停滞の限界および代償性成長の発現に関する知見を体系化し、今後の子牛の経済的育成技術の基礎を得ようとしたものである。

発育停滞の限界

次の4つの条件について試験を計画した。

- 1) 低栄養開始日齢が代償性成長発現の程度に対する影響を調査するために、早期離乳終了61日齢、91日齢、121日齢、211日齢から低栄養給与を開始した。
- 2) 低栄養期間が代償性成長発現の程度に対する影響を調査するために、期間を90日、150日間とした。
- 3) 低栄養給与の程度が代償性成長発現に対する影響を調査するために、低栄養給与時の供試中の体重の増加、維持、減少を目安として栄養給与水準を定め試験を実施した。
- 4) 試験区の体重または体高が、対照区のそれと同一に回復するまでに要する日数と飼料摂取量を比較した。

低栄養給与開始日齢とその後の高栄養給与による代償性成長発現への影響については、従来3ヶ月齢以下の子牛は代償性成長を発現しないとされていたが、この実験では早期離乳直後の61日齢からほとんど体重が増加しない程度の低栄養条件を90日間にわたり与えても、その後の高栄養給与によって増体は急速に回復し、子牛は離乳後早期からの維持程度の低栄養であっても、代償性成長発現能力を有することが認められた。

また、8ヶ月齢から12ヶ月齢の子牛は長期間の低栄養給与によって成長を停止するといわれているが、子牛に90日間と150日間の成長抑制期間を設定しても期間の長短に関係なくほとんど同程度の代償性成長を発現することが認められた。

さらに、91日齢から150日間で試験開始時体重を5%程度減少させ、または、211日齢から150日間で試験開始時体重を20%程度減少させる極端な低栄養条件を与えても子牛は健康で、その後の高栄養給与により、体重を急速に増加させ、代償性成長を発現する能力を有することが認められた。

これらの試験を通じて、低栄養給与開始日齢、低栄養給与期間に関係なく、低栄養の程度が厳しいほど、高栄養期の成長の回復が著しいことが観察された。すなわち、低栄養給与期間中の増体量が少ない程、その後の高栄養期間中の増体量が多く、低栄養条件の厳しさの程度と高栄養期の成長の回復量との間に比例的関係が成立するようである。しかし、試験区の体重または体高が、対照区のそれと同一に到達するまでには、いずれも飼育期間を約60日間長く要する傾向が認められる。

低栄養が体型に及ぼす影響とその回復

体尺部位のうち、体長、胸幅、腰角幅、臍幅、尻長、管囲、顔幅の成長は低栄養条件により厳しく抑制を受け、体高、十字部高、胸深、顔長の成長は比較的low栄養に耐え、成長を続けた。高栄養給与期には、低栄養期に成長の遅滞を強いられた部位の成長量が多く、成長量の相対的に多かった部位の成長量は少なかった。低栄養、高栄養給与期の各体尺部位における成長量は、地面に対し水平方向に成長する部位（長さ、幅）と垂直方向に成長する部位（高さ、深み）によって異なることが認められた。また、低栄養によって、もっとも成長が遅滞する骨格部は腰部であった。

飼料の利用効率に対する栄養水準の影響

消化試験成績を基礎に、試験期間の摂取TDN量を推定した。低栄養給与期には、ほぼ計画通りにTDN給与量を制限できたが、高栄養給与期間中を通して、NRC必要量の140%を摂取させることはできなかった。

1kg増体に要するTDN、DCP、DE量は低栄養期には多く要し、高栄養給与によって著しく改善されたが、同一試験期間で比較した場合の総栄養摂取量は対照区とほぼ同一量か、または少なかった。一方、同一体重に到達するまでに要した総栄養摂取量は対照区とほぼ同一か、やや試験区が多く、また、同一体高に到達するまでに要したそれは試験区が少

なかった。

代償成長中の増体率は非常に高く、多量の飼料の摂取が可能であり、旺盛な食欲が観察される。この時期には摂取した多量のエネルギーは、体重に基づく維持必要量はもとより、成長のために、より多く配分、供給が可能となり、増体率が改善されるものと考えられる。代償成長中の牛は、低栄養期の低い代謝率を徐々に高め正常に回復するといわれているが、低栄養給与末期と高栄養給与初期に測定したサイロキシンの分泌率(TSR)の比較では、末期に低かったTSRは、高栄養給与後3週間にはほぼ回復していた。すなわち、低栄養給与によって引き起された低い基礎代謝率は、高栄養給与初期にはすでに正常範囲に回復することを示唆していた。飼料利用性の改善は、高栄養給与期の比較的限られた期間内に観察されるが、その効率は徐々に減退し、高栄養給与期間中に観察された高い飼料利用効率は、TSR値に基づいて検討すると、単に高栄養給与当初の低い代謝率に起因するとは認め難い。また、代償性成長中の牛は同時に、たん白質の利用性にも優れ、高い体窒素蓄積率を示した。

本研究の試験設定条件の範囲内での結果を検討する限り、低栄養給与開始日齢、低栄養給与期間の長短、低栄養給与の程度等に係らず、低栄養給与期に遅滞した成長は、高栄養給与によって、一様に一定期間急速な成長を継続する能力を子牛が有することが明らかとなった。この代償性成長は、常に子牛の示す旺盛な食欲によって支持されていた。

子牛を育成する場合に、子牛の成長速度は必ずしも、常に一定に保つことが必要ではなく、不良な栄養環境に次ぐ、良好な栄養環境下で示される急速な成長促進能力の利用は、季節的に栄養環境が変化する地域において、重要な経済的家畜生産手段となり得よう。