

ホルスタイン種雌と黒毛和種雄との一代交雑種雌牛の受胎牛としての飼養管理並びに繁殖および哺育能力に関する研究(3)

誌名	島根県立畜産試験場研究報告
ISSN	09146296
著者名	長谷川,清寿 安部,茂樹 中上,寿徳 川平,実
発行元	島根県立畜産試験場
巻/号	28号
掲載ページ	p. 6-10
発行年月	1993年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ホルスタイン雌と黒毛和種雄との一代交雑種牛の受胎牛としての飼養管理並びに繁殖及び哺育能力に関する研究

(第3報) 一代交雑種雌牛を黒毛和種胚移植の受胎牛として利用した場合の産子の哺育能力

長谷川清寿・安部茂樹・中上寿徳・川平 実

要約 本試験は、交雑種(F₁)雌牛を黒毛和種胚移植の受胎牛として利用した場合の哺育能力について、胚移植により受胎、分娩したF₁雌牛9頭を供試し、授乳量、乳質、産子の発育等から検討した。

供試牛への飼料給与は、飼料中の粗飼料の乾物比率を、体重が300kg以上400kg未満までは60%、400kg以上500kg未満までは70%、500kg以上では80%に設定して行った。また、妊娠末期および授乳期には、DCPおよびTDN量を妊娠月齢および授乳量から算出し、増量給与した。

供試牛の体重は分娩後8週時に最も減少し、その減少幅は分娩直後体重の0.5%であった。以後、8週から12週時までは分娩直後体重を0.2%上回り、12週から20週時までは、分娩直後の体重を約1%上回った水準で推移した。供試牛の分娩後発情再帰日数は、分娩後26.1±8.7日であった。

供試牛の自然哺育期間中の授乳量は、9~12kg/dayの範囲(10.2±2.2kg/day)で推移した。この期間中の乳質は、乳脂率が4.29±0.65%、蛋白質率が3.41±0.44%、SNFが9.23±0.53%であり、一定値で推移した。

産子の体高発育値については、生時には雄72.7±1.8cmおよび雌71.3±4.2cm、20週齢時は雄103.3±1.8cmおよび雌99.0±6.7cmであり、生時から20週齢時まではほぼ基準値に沿って推移した。

産子の体重発育値については、生時には雄36.3±4.0kgおよび雌27.7±8.1kg、20週齢時には雄195.1±11.3kgおよび雌169.8±27.9kgに達し、生時(雄:-0.4%、雌:-11.9%)から4週齢(雄:20.6%、雌:22.8%)にかけて著しく増加したが、4週齢から20週齢までは雄は基準値を約30%、雌は約15%上回った水準で推移した。生時から20週までの平均日増体量(DG)は、雄1.13kgおよび雌1.02kgであった。

以上の成績から、胚移植で黒毛和種子牛を分娩したF₁雌は、その産子の授乳量および乳質をモニターしながら飼養管理を行えば、体高は黒毛和種子牛の基準値にほぼ沿い、また体重は約15~30%上回った発育をするような自然哺育能力を発揮することが明らかとなった。また、このような自然哺育能力を発揮する観点からも、F₁雌は黒毛和種胚移植での受胎牛として高度に活用できることが明らかとなった。

ホルスタイン種雌と黒毛和種雄を交配した一代交雑種牛(以下「F₁」と略す)は、近年、胚移植技術を取り入れた1産取り肥育に利用されつつあるが^{8,9,11,15)}、F₁雌を受胎牛として利用し、黒毛

和種子牛を生産、哺育する場合の飼養管理および種々の能力については、明らかにされていないことから、我々は、F₁雌の哺育期から育成期までの飼養管理および胚移植における受胎性について

表1 F₁雌への体重別養分給与量

養分	体重 / D G (kg)			
	300~/0.6	400~/0.4	500~/0.2	600~/0.2
DM (kg) ¹⁾	6.32	6.84	7.17	8.21
DCP (kg)	0.36	0.31	0.34	0.38
TDN (kg) ²⁾	4.17	4.37	4.33	4.79

注1) $DM = -2.3071 - 5.4894 DG + 1.4373 DG^2 + 0.066W^{0.75} + 1.7383 RGP^*$

* : RGP = 飼料中の粗飼料比率

2) $TDN = (0.0328 + 0.0369 DG + 0.0083 DG^2) \times W^{0.75}$

検討し、これらの観点から胚移植における受胎牛としての利用価値の高いことを報告した¹⁴⁾。

しかし、F₁雌を黒毛和種胚移植の受胎牛として利用した場合の哺育能力については十分明らかにされていない。そこで今回は、F₁雌の哺育能力を授乳量、乳質および産子の発育等から検討した。

材料および方法

供試牛には、既報⁴⁾により育成したF₁雌に黒毛和種胚移植を行い、受胎、分娩した9頭を用いた。

供試牛への給与飼料は、飼料中の粗飼料の乾物比率を体重が300kg以上400kg未満までは60%、400kg以上500kg未満までは70%、500kg以上では80%として、給与養分量については三谷⁵⁾の報告

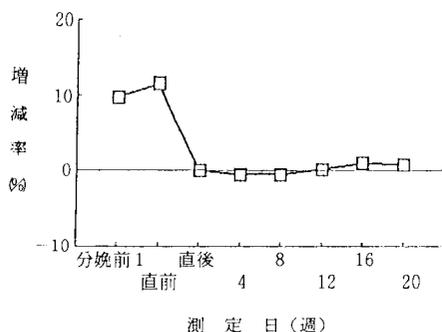


図1 F₁雌の分娩前から分娩後20週までの体重の推移
増減率 = (各測定日の体重 / 分娩直後体重 - 1) × 100

表2 妊娠末期及び授乳期に増量した養分給与量

養分	妊娠末期	授乳期の乳量(kg/day)		
		5~	10~	15~
DCP(kg)	0.22	0.42	0.63	0.84
TDN(kg)	1.66	2.90	4.40	5.80

および乳用種の日本飼養標準¹³⁾を参照して体重を基礎にDM、TDNおよびDCP量を算出した(表1)。妊娠末期および授乳期には、胎児の発育および授乳期の乳生産に必要なDCPおよびTDN量を妊娠月齢および授乳量から算出し⁵⁾、増量給与した(表2)。

供試牛は、体重測定を分娩予定日前1週、分娩直前(約1℃の体温の低下を認めた日)、分娩直後および分娩後4週から4週毎に分娩後20週時まで行なった。また、分娩後2週時から昼間7時間程度供試牛とその産子は分離し、供試牛はパドック内に放飼して、スタンディング発情を観察した。1日あたりの授乳量は、哺乳前後の産子の体重差により算出し、分娩後2週時から2週間毎に1日

表3 分娩後発情再帰成績

項目	分娩後経過日数		頭数計	平均再帰日数(mean ± S.D.)
	0~30	31~60		
再帰日数別頭数	6	3	9	26.1 ± 6.3
頭数割合(%)	66.7	33.3	100	

3回 8時間間隔で測定した。乳質の検査は、分娩後 4週時から 4週間間隔で、産子の哺乳中に 1分房の全乳量を採取し、乳脂率、蛋白質率および無脂固形分率 (S N F) について、島根県生乳検査所へ依頼した。

供試牛の産子 9頭 (雄：6頭、雌：3頭) は、

表 4 乳質検査成績

検査項目	分娩後の検査日 (週)			
	4	8	12	16
乳脂率 (%)	4.01±0.88	4.34±0.89	4.37±0.45	4.46±0.53
蛋白質率 (%)	3.35±0.20	3.31±0.16	3.29±0.62	3.49±0.49
S N F (%)	9.24±0.31	9.17±0.21	9.08±0.75	9.42±0.64

(mean±S.D.)

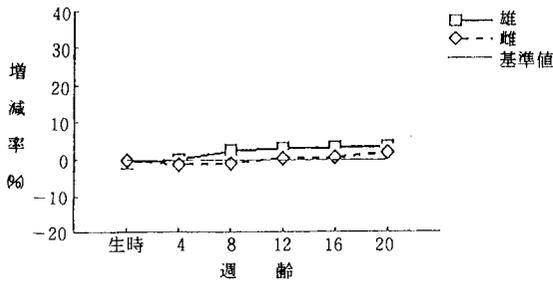


図 3 産子体高の推移

増減率=(実測値/基準値-1)×100

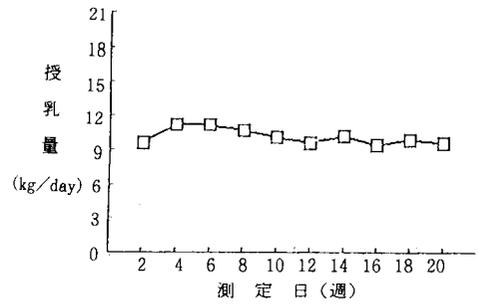


図 2 授乳量の推移

生後20週齢まで自然哺乳とした。この時期のクリープ飼料および牧乾草は不断給餌、また水は自由飲水とした。発育測定は、体高および体重について行い、体高は生後から 4週間間隔、体重は 2週間間隔で行った。産子の発育値は、実測値を基に黒

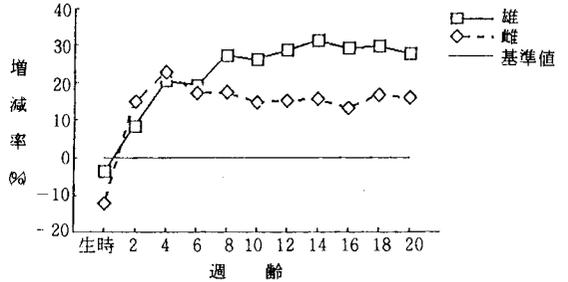


図 4 産子体重の推移

増減率=(実測値/基準値-1)×100

表 5 産子の発育測定成績

性	頭数	測定項目	週														
			生時	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20				
雄	6	体高 (cm)	72.7 ±1.8		79.6 ±1.8				87.5 ±2.2			93.2 ±1.5			98.6 ±26.		103.3 ±1.8
		体重 (kg)	36.3 ±4.0	48.9 ±3.6	64.4 ±6.0	74.8 ±5.9	92.9 ±7.9	106.0 ±7.9	123.6 ±7.7	143.3 ±12.1	158.5 ±12.4	178.0 ±13.6	195.1 ±11.3				
雌	3	体高 (cm)	71.3 ±4.2		77.1 ±5.9				82.8 ±5.6			88.9 ±4.7			94.0 ±6.4		99.0 ±6.7
		体重 (kg)	27.7 ±8.1	44.9 ±7.3	58.6 ±10.1	66.9 ±10.4	79.3 ±14.9	90.5 ±16.3	105.0 ±15.5	120.7 ±19.4	133.3 ±23.5	153.9 ±29.0	169.8 ±27.9				

(mean±S.D.)

毛和種発育基準値¹⁶⁾（以下基準値と略す）に対する増減率を算出して、基準値と比較検討した。

成 績

1) F₁雌の体重測定成績

供試牛の体重は、分娩後 8週時に最も減少し、その減少幅は分娩直後体重の 0.5%であった。しかし、8週から12週時までには分娩直後体重を0.2%上回ったが、12週から20週時までは、1%上回った水準で推移した（図1）。また、分娩直前直後の平均体重差は、 $56.8 \pm 6.3\text{kg}$ （mean \pm S.D.）であった。

2) 分娩後の発情再帰成績

供試牛の分娩後のスタンディング発情再帰平均日数は、 26.1 ± 8.7 日であった（表3）。また、スタンディング発情は、30日以内に66.7%（6頭/9頭）、31~60日に33.3%（3頭/9頭）に認められ、供試牛全頭で初回発情後も周期的に認められた。

3) 授乳量測定成績

供試牛の授乳量は、分娩後2週から20週時までの授乳期間中、9~12kg/dayの範囲で推移し、この授乳期間中の平均授乳量は、 $10.2 \pm 2.2\text{kg/day}$ であった（図2）。

4) 乳質測定成績

授乳期間中の乳質測定成績は、乳脂率が $4.29 \pm 0.65\%$ 、蛋白質率が $3.41 \pm 0.44\%$ 、SNFが $9.23 \pm 0.53\%$ であり、この期間中は一定の値で推移した（表4）。

5) 産子の発育測定成績

産子の体高発育値については、生時は雄 $72.7 \pm 1.3\text{cm}$ および雌 $71.3 \pm 4.2\text{cm}$ であり、20週齢時は雄 $103.3 \pm 1.8\text{cm}$ および雌 $99.0 \pm 6.7\text{cm}$ であった（表5）。この体高発育値は生時から20週齢時まで、ほぼ基準値に沿った推移であった（図3）。

産子の体重発育値については、生時は雄 $36.3 \pm 4.0\text{kg}$ および雌 $27.7 \pm 8.1\text{kg}$ であり、20週齢時には雄 $195.1 \pm 11.3\text{kg}$ および雌 $169.8 \pm 27.9\text{kg}$ であっ

た（表5）。生時から20週齢時までの平均日増体量（DG）は、雄 1.13kg および雌 1.02kg であり、基準値と比較し高い値であった。また、体重発育値は体高のそれとは異なり、生時（雄：-0.4%、雌：-11.9%）から4週齢（雄：20.6%、雌：22.8%）にかけて基準値と比較し著しく増加したが、4週齢から20週齢時までは雄は基準値を約30%、雌は約15%上回った水準で推移した（図4）。

考 察

今回我々は、F₁雌の受胎牛としての哺育能力を検討する目的で、黒毛和種胚移植により得られた産子を自然哺育した結果、産子は人工授精で得られた黒毛和種産子の基準値¹⁶⁾に比較して良好な発育をすることが明らかとなった。

子牛の自然哺乳期の発育について、久馬ら⁷⁾は、黒毛和種子牛の発育に影響する種々の要因について検討し、母子放牧においては、子牛の哺乳量と増体量との間に極めて高い相関（ $r=0.80$, $P<0.01$ ）が哺乳期全体を通じて認められ、哺乳前期（生時から 8週齢）のそれは特に高い（ $r=0.88$, $P<0.01$ ）ことから、哺乳前期の授乳量が子牛の発育に影響を及ぼすことを指摘している。F₁雌の授乳量を測定した中西と佐藤¹²⁾は、人工授精でF₁クロスを分娩したF₁雌の授乳量を測定し、1週から12週時までは 8.4kg/day から 11.9kg/day へとほぼ直線的に増加するが、この期間の平均授乳量は 10.2kg/day と報告している。本試験でのF₁雌の 2週から20週時までの授乳量は、直線的な増加傾向は認められなかったが、9~12kg/dayの範囲で推移し、その平均授乳量は 10.2kg/day であった。

また、子牛の哺乳期の発育と母乳からの栄養摂取量との関係については、特に哺乳前期の乳脂肪摂取量が影響する²⁾とされている。本試験での胚移植産子の哺乳前期（生時から 8週）の母乳からの脂肪摂取量は、供試牛の授乳期間中の平均乳脂率が 4.29% であったことから 0.46kg/day と推算

され、黒毛和種人工授精産子⁷⁾で試算した値0.27 kg/dayの約1.7倍であり、哺乳前期の乳脂肪摂取量が多かったことが産子の発育に影響を及ぼしたものと推察された。

本試験における産子の発育、特に体重は、生時から4週齢にかけて著しく増加し、4週齢以後は基準値を約15~30%上回った発育を示し、久馬ら⁷⁾が指摘するように、供試したF₁雌の哺乳前期の授乳量(平均10.7kg/day)が黒毛和種(5.5kg/day)⁷⁾の約2倍であったことが影響したと思われる。

一方、中西¹¹⁾はF₁雌に双子あるいは三つ子哺育させると授乳量が25~30%増加すると報告している。同様な傾向は、F₁雌に里子哺育させた場合にも認められている^{3,10)}。従って、今回供試したF₁雌が今回の授乳量測定値以上の授乳能力を有している可能性も推察されるが、この点については今後検討する必要がある。

泌乳期の母牛の栄養管理について、黒毛和種、乳用種いずれにおいても給与養分量を増量して飼養すれば体重減少の抑制が期待でき、その増量すべき養分量(乳量1kgあたり)は、黒毛和種ではTDN量0.4kgおよびDCP量0.06kg、乳用種(乳脂率3.5%)ではTDN量0.305kgおよびDCP量0.045kgと報告されている⁹⁾。本試験では、個体毎に授乳量および乳質に基づいた栄養管理を行った結果、黒毛和種⁷⁾および乳用種¹⁰⁾で報告されている低栄養飼育例にみられる泌乳期の極度な体重減少は認められなかった。

また、供試牛の分娩後の発情再帰は、人工授精産子を分娩した場合の報告(48.4日)⁶⁾より早い傾向であった。さらに、分娩後30日以内で発情再帰を認めたF₁雌の割合は66.7%であり、川村ら⁶⁾が報告した値(30.0%)より高い値であった。

従って、本試験での授乳期の授乳量および乳質をモニターしながら、飼料中の粗飼料比率を60~70%に設定して行った飼養管理は、供試牛の分娩後発情再帰および体重の推移から、妥当であるこ

とが指摘されよう。

以上のことから、F₁雌は、授乳量および乳質は授乳期間中ほぼ一定に推移し、またその産子は良好に発育したことから、黒毛和種胚移植における受胎牛として十分な哺育能力を有していることが明らかとなった。

謝 辞

本試験の実施にあたり、試験牛の乳質検査に御協力いただきました島根県生乳検査所の皆様方に深甚なる謝意を表します。

文 献

- 1)安部茂樹ら，島根畜試研報，27：10-14. 1992.
- 2)Christian, L. L. et al., J. Anim. Sci., 24: 652-659, 1965.
- 3)長谷川清寿ら，日畜関西支報，121：6-8. 1992.
- 4)川平 実ら，島根畜試研報，27：6-9. 1992.
- 5)河合豊雄，交雑種牛栄養管理. 1-55. 中央畜産会. 東京. 1988.
- 6)川村良平ら，畜産経営技術実験展示事業成績の概要.30-33. 十勝種畜牧場. 北海道. 1988.
- 7)久馬 忠ら，東北農試研報，60：73-90. 1979.
- 8)三浦秀夫ら，畜産技術，383：1-5. 1987.
- 9)永住浩治ら，宮崎畜試研報，5：21-27. 1992.
- 10)中上寿徳ら，畜産関係機関業績発表会集録. 135-143. 島根県. 1990.
- 11)中西雄二，畜産の研究，46：617-622. 1992.
- 12)中西雄二・佐藤匡美，草地試研報，41：53-64. 1989.
- 13)農林水産技術会議事務局，日本飼養標準・乳牛. 6-7. 中央畜産会. 東京. 1987.
- 14)大森昭一郎，農業技術体系(肉用牛編). 47-48. 農文協. 東京. 1977.
- 15)渡久地政康ら，沖繩畜試研報，29：7-13. 1991.
- 16)全国和牛登録協会，黒毛和種正常発育曲線. 1-12. 1989.