

岡山和牛子牛に適した人工哺乳体系の確立

笹尾浩史・木曾田繁・瀬尾総一・澤井紀子*・小田 亘**

The establishment of artificial suckling system which is effective in Okayama's Japanese Black Calves

Hirofumi SASAO, Sigeru KISODA, Souiti SEO, Noriko SAWAI, Wataru ODA

要 約

和牛子牛の人工哺乳の実施方法については多くの報告がなされているが、系統の違い等があり、そのまま適用することは難しい。そこで、岡山和牛子牛を人工哺乳で飼育する場合の知見を得るため、適正な代用乳給与量、離乳条件、哺乳期の飼養管理について試験を実施した。

- 1 代用乳給与量は、日量 600g よりも日量 1.0kg の方が発育が良い傾向となった。また、その効果は雄子牛で特に顕著であった。
- 2 人工乳の摂取量で離乳を決定する場合、日量 1 kg 到達時点での離乳の方が日量 2 kg に達するまで哺乳期間を延長するより経済面、労力面から優れていた。
- 3 人工哺乳における早期の採食馴致は、人工乳の摂取量を増加させるのに効果的であり、発育の改善を期待することができる。その際、人工乳とミルクを混ぜる方法が特に優れていた。

キーワード：和牛子牛、人工哺乳、代用乳給与量、離乳条件、人工乳摂取量

緒 言

近年、和牛繁殖農家において母牛の繁殖機能の早期回復と子牛の均一で良好な発育の促進を目的とした超早期親子分離による人工哺乳が実施されている。人工哺乳は個体管理がしやすい利点がある反面、その発育に関しては自然哺乳子牛に比較してやや劣ると言われている¹⁾。また、和牛子牛の人工哺乳の実施方法については多くの報告がなされている^{2) 3) 4) 5) 6) 7)}が、系統の違いなどもあり、そのまま適用することは困難である。そこで、岡山和牛子牛を人工哺乳で飼育する場合に、自然哺乳子牛と同等の発育が得られる哺乳体系を確立するために、適正な代用乳給与量、離乳条件、哺乳期の飼養管理について検討したので報告する。

試験 1 哺乳量検討試験

材料及び方法

(1) 供試牛及び試験区分

試験牛は、平成 16 年度から平成 18 年度にかけて場内で生産された黒毛和種子牛雄 11 頭、雌 10 頭を用いた(表 1)。

試験区分として、代用乳を 1 日 0.6kg 給与する区(0.6kg/日区)と 1 日 1.0kg 給与する区

表1 試験1供試牛一覧

試験区	性別	生年月日	父牛名	生時体重
0.6kg/日	雄	H16.10.3	沢茂勝	26.4
0.6kg/日	雄	H17.3.5	花茂勝2	30.8
0.6kg/日	雄	H17.3.9	花茂勝2	29.4
0.6kg/日	雄	H17.6.6	利花	26.7
0.6kg/日	雄	H17.6.16	藤幸桜	25.6
0.6kg/日	雌	H16.3.9	利藤	30.6
0.6kg/日	雌	H16.6.9	勝福茂	30.3
0.6kg/日	雌	H16.10.3	勝福茂	34.5
0.6kg/日	雌	H17.9.11	利花	29.9
1.0kg/日	雄	H16.7.9	北乃藤	35.8
1.0kg/日	雄	H16.7.31	波姫	37.3
1.0kg/日	雄	H17.2.19	利花	29
1.0kg/日	雄	H17.5.1	北乃藤	34.5
1.0kg/日	雄	H18.1.7	第2富藤	36.5
1.0kg/日	雄	H18.2.10	第5北盛	32.5
1.0kg/日	雌	H17.4.29	沢茂勝	36.1
1.0kg/日	雌	H17.8.29	沢茂勝	29.8
1.0kg/日	雌	H17.9.11	西姫9	36.1
1.0kg/日	雌	H17.12.27	銀嶺	33
1.0kg/日	雌	H18.3.17	利花	22.7
1.0kg/日	雌	H18.3.20	北仁	38.2

(1.0kg/日区)を設定した(図1)。

(2) 試験方法

試験牛は、分娩後を0日として生後2日目まで親から初乳を摂取させた。生後3日目の朝に親子

図1 試験1哺乳プログラム

	0~2	~5	~53	~60
0.6kg/日給与区	初乳		0.6kg/日	0.3kg/日
1.0kg/日給与区	初乳	0.6kg/日	1.0kg/日	0.5kg/日

分離を行い、人工哺乳試験を行った。0.6kg/日区は、市販の代用乳を1回当たり 300g、1日2回朝(9:00)・夕(16:00)給与した。哺乳期間は60日間とし、離乳前1週間は代用乳 300gを朝1回のみ給与とした。

1.0kg/日区は、3~5日齢の3日間は代用乳を朝・夕 300gずつ、それ以降は500gずつ給与した。哺乳期間は同じく60日間とし、離乳前1週間は代用乳 500gを朝1回のみ給与とした。

各区とも、代用乳の給与は42℃の温湯で6倍希釈し、哺乳バケツを用いて行った。生後10日齢前後に人工乳およびチモシー乾草の給与を開始し、摂取状況に応じて増量した。生後12週齢以降に人工乳を育成用飼料と切り替えた。水はウォーターカップで自由飲水とした。生後12週齢までは独房で単飼し、12週齢以降は2頭で群飼を行った。また、雄子牛は生後16~20週齢に去勢を実施した。

(3) 調査項目

調査項目は発育成績、疾病発生状況とした。発育成績は生後8ヶ月齢まで2週間毎に測定した。

結果及び考察

(1) 疾病発生状況

試験1における下痢の発生状況を表2に示した。

6ヶ月齢までの下痢の発生が多くみられた。1頭当たりの8ヶ月齢までの平均下痢治療日数は、0.6kg/日の去勢子牛が10日、0.6kg/日の雌子牛が17.8日、1.0kg/日の去勢子牛が13.5日、1.0kg/日の雌子牛が15日であった。各区に有意な差は認められなかった。

試験2における熱発の発生状況を表3に示した。熱発は39.7℃以上を集計した。4ヶ月齢までに発生が多くみられた。1頭当たりの8ヶ月齢までの平均熱発治療日数は、0.6kg/日の去勢子牛が2.3日、0.6kg/日の雌子牛が1.8日、1.0kg/日の去勢子牛が1.8日、1.0kg/日の雌子牛が1.3日であった。各区に有意な差は認められなかった。

表2 試験1下痢発生状況

月齢	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	計
0.6kg/日区去勢	9	3	11	11	1	2	2	1	40
0.6kg/日区雌	7	2	8	32	12	6	4	0	71
1.0kg/日区去勢	8	9	8	13	7	5	0	4	54
1.0kg/日区雌	7	11	12	7	7	8	7	1	60

※数字は治療日数の合計(ただし、4頭を基準にしたもの)

表3 試験1熱発発生状況

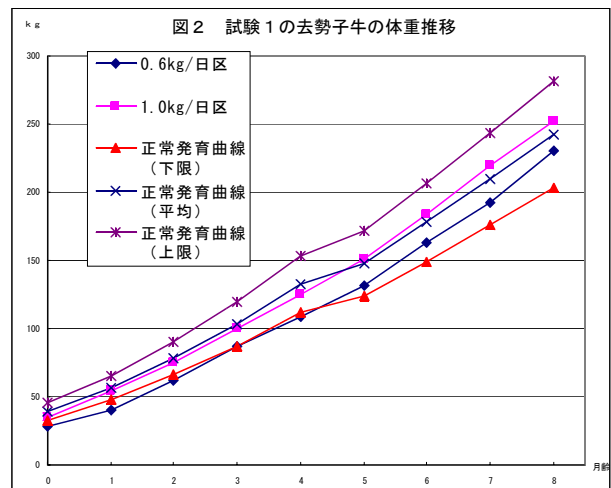
月齢	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	計
0.6kg/日区去勢	0	1	3	5	0	0	0	0	9
0.6kg/日区雌	0	0	1	6	0	0	0	0	7
1.0kg/日区去勢	2	2	1	1	1	0	0	0	7
1.0kg/日区雌	1	1	2	0	1	0	0	0	5

※数字は治療日数の合計(ただし、4頭を基準にしたもの)
※39.7℃以上を集計した。

(2) 発育成績(体重)

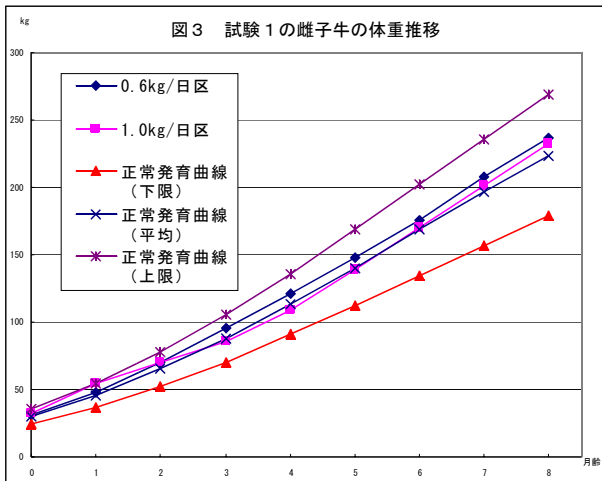
試験1における去勢子牛の体重推移を図2に示した。

両区を比較すると、全ての月齢において1.0kg/日区のほうが発育が優れていた。また、1.0kg/日区は5ヶ月齢以降(社)全国和牛登録協会の黒毛和種正常発育曲線(以下、正常発育曲線とする)の平均値⁸⁾を上回って推移した。一方、0.6kg/日区は全ての月齢において正常発育曲線の平均値を下回って推移した。離乳時である2ヶ月齢体重は、1.0kg/日区が有意に優れていた(P<0.01)。しかし、出荷月齢である8ヶ月齢体重は、有意な差は認められなかった。また、生時体重において1.0kg/日区が有意に大きく(P<0.01)、2ヶ月齢時点ではその影響が強かったと考えられた。



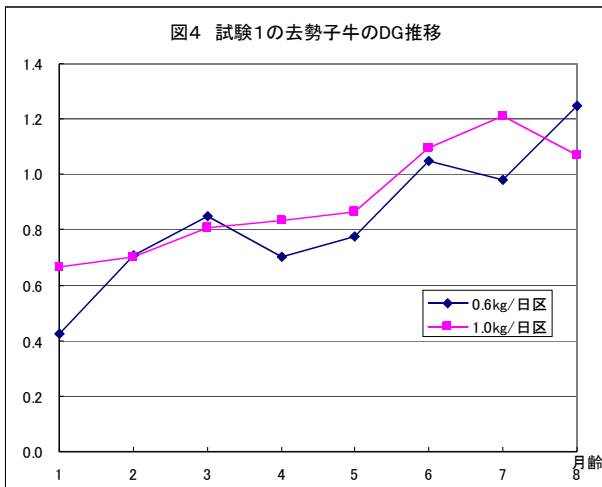
試験1における雌子牛の体重推移を図3に示した。

両区はほぼ同水準で推移した。また、両区とも試験終了時には正常発育曲線の平均値を上回って推移した。生時体重、2ヶ月齢体重及び8ヶ月齢体重において、有意な差は認められなかった。



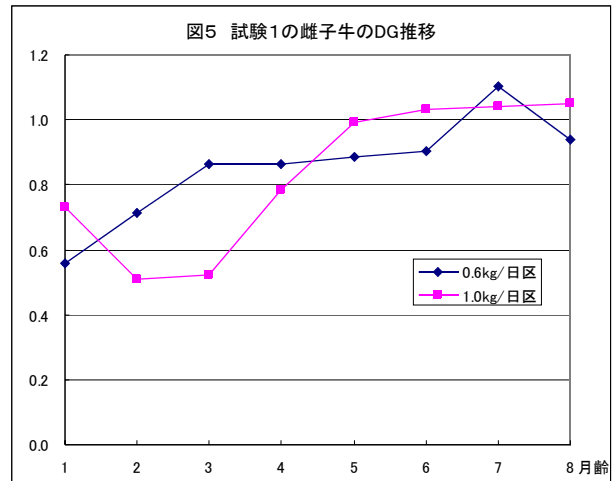
試験1における去勢子牛の DG 推移を図4に示した。

両区を比較すると、0.6kg/日区にやや波があるものの、ほぼ同様の推移傾向を示した。特に5ヶ月齢以降良好な発育を示し、DGは1.0以上に到達した。また、1ヶ月齢では1.0kg/日区が有意に大きかった(P<0.05)。この時期は栄養の大部分を代用乳で摂取したためと考えられた。



試験1における雌子牛の DG 推移を図5に示した。

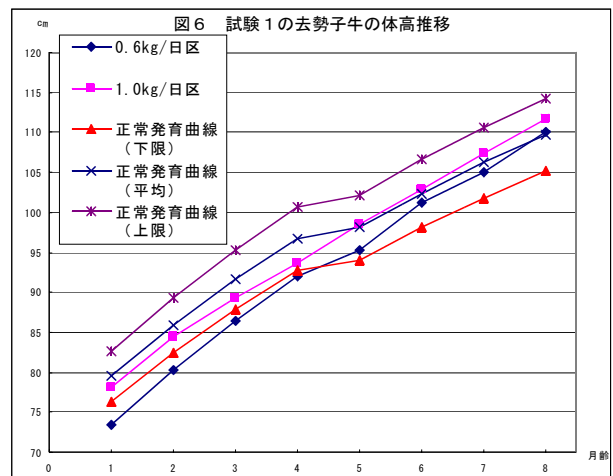
両区を比較すると、0.6kg/日区は1ヶ月齢から3ヶ月齢にかけて徐々に上昇し、3ヶ月齢以降は安定して0.85以上を推移した。一方、1.0kg/日区は2、3ヶ月齢と低い値を示し、その後急激な上昇がみられた。6ヶ月齢以降のDGは1.0以上に到達した。また、1ヶ月齢では5%水準で有意に1.0kg/日区が大きく、2ヶ月齢及び3ヶ月齢ではそれぞれ5%水準及び1%水準で0.6kg/日区が大きかった。1ヶ月齢では去勢子牛と同様に代用乳の給与量の差が摂取エネルギーの差となり、2ヶ月齢及び3ヶ月齢では0.6kg/日区に比べて1.0kg/日区の方が下痢の発生が多かったため、このような結果になったと考えられた。



(3) 発育成績 (体高)

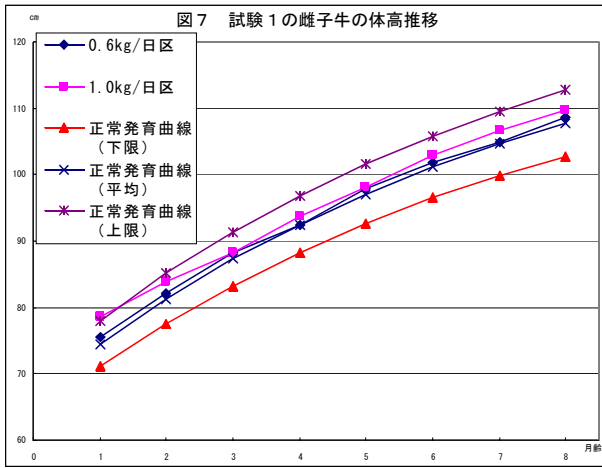
試験1における去勢子牛の体高推移を図6に示した。

体重と同様、全ての月齢において1.0kg/日区のほうが発育が優れていた。また、1.0kg/日区は5ヶ月齢以降正常発育曲線の平均値を上回って推移した。0.6kg/日区は7ヶ月齢まで正常発育曲線の平均値を下回って推移したが、出荷月齢である8ヶ月齢時には正常発育曲線の平均値を上回った。2ヶ月齢体高は、1.0kg/日区が有意に優れていた(P<0.01)。しかし、8ヶ月齢体高は有意な差は認められなかった。



試験1における雌子牛の体高推移を図7に示した。

離乳時である2ヶ月齢体高は1.0kg/日区が大きい傾向がみられたが、有意な差は認められなかった。出荷月齢である8ヶ月齢体高においても有意な差は認められなかった。しかし、6～8ヶ月齢において1.0kg/日区が大きい傾向がみられた。また、両区とも全ての月齢において正常発育曲線の平均値を上回って推移した。



以上の結果から、岡山和牛子牛において人工哺乳を実施する場合、代用乳給与量を日量 1.0kg まで増やしても飲み残しはほとんどなく、日量 600g での哺乳と比較して大きくなる傾向がみられた。また、その効果は雄子牛で特に顕著であった。

この結果をもとに、試験 2 及び試験 3 の哺乳プログラムにおいて最大給与量を日量 1.0kg に設定した。

試験 2 離乳条件検討試験

材料及び方法

(1) 供試牛及び試験区分

試験牛は、平成 18 年度に場内で生産された黒毛和種子牛雄 10 頭、雌 6 頭を用いた (表 4)。

試験区分として、人工乳摂取量が 1 kg/日となった時点で離乳する区 (1 kg 離乳区) と 2 kg/日となった時点で離乳する区 (2 kg 離乳区) を設定した。

表 4 試験 2 供試牛一覧

試験区	性別	生年月日	父牛名	生時体重
1kg離乳区	雄	H18.7.19	勝福茂	33
1kg離乳区	雄	H18.9.15	千宝	27.2
1kg離乳区	雄	H18.11.4	沢茂勝	29.8
1kg離乳区	雄	H18.12.22	森藤86	36
1kg離乳区	雄	H19.1.6	沢茂勝	30.9
1kg離乳区	雄	H19.3.13	第5北盛	40.5
1kg離乳区	雌	H18.6.13	沢茂勝	30.5
1kg離乳区	雌	H18.9.17	森藤86	28.3
2kg離乳区	雄	H18.6.20	藤姫丸	31.9
2kg離乳区	雄	H18.9.17	第2富藤	27.8
2kg離乳区	雄	H18.12.13	第5北盛	30
2kg離乳区	雄	H18.12.30	第5北盛	26.7
2kg離乳区	雌	H18.9.6	第5北盛	31.9
2kg離乳区	雌	H18.10.21	沢茂勝	27.6
2kg離乳区	雌	H19.1.18	沢茂勝	31
2kg離乳区	雌	H19.3.8	第5北盛	27

(2) 試験方法

試験牛は、分娩後を 0 日として生後 2 日目まで親から初乳を摂取させた。生後 3 日目の朝に親子分離を行い、人工哺乳試験を行った。各区とも、哺乳プログラムは同一とした (図 8)。3~5 日齢の 3 日間は代用乳を 1 回当たり 300g、1 日 2 回朝 (9:00)・夕 (16:00) 給与した。6~53 日齢の期間は朝・夕 500g ずつの給与とした。53 日齢以降、離乳条件を達成するまで段階的に哺乳量の減量を行った。54~60 日齢の期間は朝 1 回のみ 500g 給与した。61~70 日齢の期間は朝 1 回のみ 300g 給与した。71~80 日齢の期間は朝 1 回のみ 200g 給与した。81 日齢以降は朝 1 回のみ 100g 給与とし、離乳時まで継続した。

図 8 試験 2 哺乳プログラム

0~2	~5	~53	~60	~70	~80	~離乳時まで
初乳	0.6kg/日	1.0kg/日	0.5kg/日	0.3kg/日	0.2kg/日	0.1kg/日

飼養管理の方法は哺乳量検討試験に準じていたが、人工乳の給与開始は生後 7 日齢前後から、チモシー乾草の給与開始は生後 8 週齢前後からとし、摂取状況に応じて増量した。人工乳及び育成用飼料は 1 日 4 kg を上限とした。

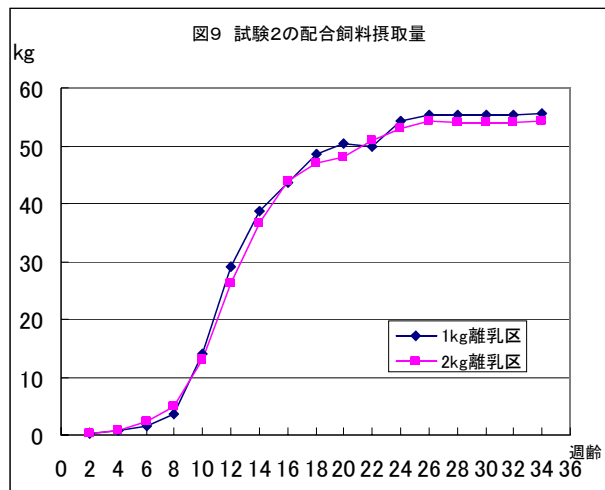
(3) 調査項目

調査項目は発育成績、配合飼料 (人工乳及び育成用飼料) 摂取量、粗飼料 (チモシー乾草) 摂取量、疾病発生状況とした。発育成績は、生後 8 ヶ月齢まで 2 週間毎に測定した。

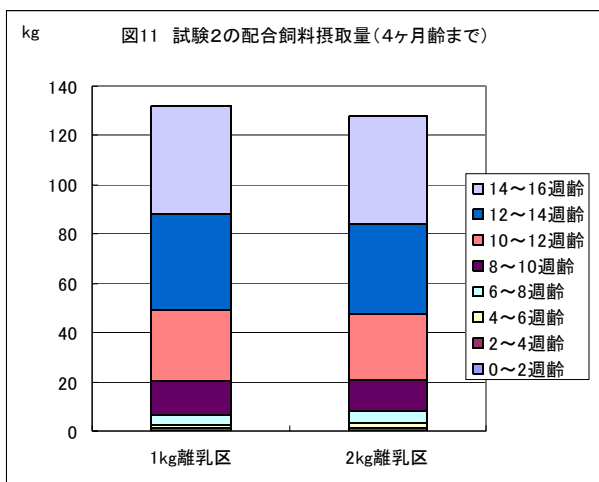
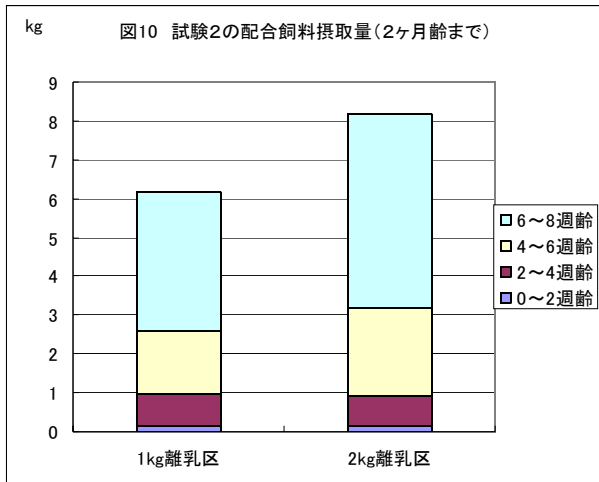
結果及び考察

(1) 配合飼料摂取量

試験 2 における配合飼料摂取量を図 9 に示した。両区にはほとんど差がなかった。離乳時期である 10 週齢から 16 週齢にかけて急激に増加し、24 週齢以降はほぼ給与量の上限 (4 kg) を摂取した。



また、試験2における2ヶ月齢及び4ヶ月齢までの配合飼料摂取量を図10、11に示した。



2ヶ月齢までは2kg離乳区の方が多い傾向がみられた。しかし、4ヶ月齢ではわずかながら1kg離乳区のほうが2kg離乳区を上回った。

表5に試験2における期間別配合飼料摂取量を示した。各期間において有意な差は認められなかった。

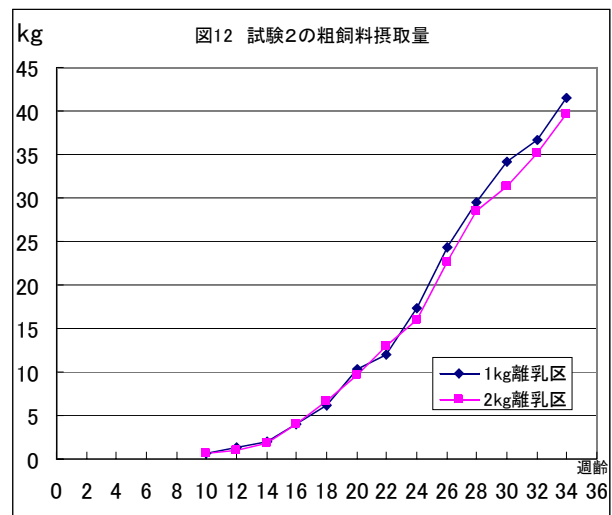
表5 試験2期間別配合飼料摂取量

週齢	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	合計
1kg離乳区	02	08	16	36	62	140	292	437	1317
2kg離乳区	01	08	23	50	82	129	263	440	1280

(2) 粗飼料摂取量

試験2における粗飼料摂取量を図12に示した。

16週齢までの摂取量は、両区にはほとんど差がなかった。24週齢以降は1kg離乳区のほうが摂取量が多い傾向がみられたが、有意な差は認められなかった。



(3) 哺乳日数

試験2における哺乳日数を表6に示した。

1kg離乳区は平均66.3日であり、2kg離乳区は平均80日であった。1kg離乳区は2kg離乳区よりも有意に哺乳日数が短かった(P<0.01)。

表6 試験2の哺乳日数

試験区	性別	生年月日	哺乳日数
1.0kg離乳区	雄	H18.7.19	71
1.0kg離乳区	雄	H18.9.15	65
1.0kg離乳区	雄	H18.11.4	61
1.0kg離乳区	雄	H18.12.22	60
1.0kg離乳区	雄	H19.1.6	67
1.0kg離乳区	雄	H19.3.13	67
1.0kg離乳区	雌	H18.6.13	76
1.0kg離乳区	雌	H18.9.17	63
2.0kg離乳区	雄	H18.6.20	82
2.0kg離乳区	雄	H18.9.17	89
2.0kg離乳区	雄	H18.12.13	78
2.0kg離乳区	雄	H18.12.30	84
2.0kg離乳区	雌	H18.9.6	74
2.0kg離乳区	雌	H18.10.21	71
2.0kg離乳区	雌	H19.1.18	75
2.0kg離乳区	雌	H19.3.8	87

(4) 疾病発生状況

試験2における下痢の発生状況を表7に示した。

6ヶ月齢までの下痢の発生が多くみられた。1頭当たりの8ヶ月齢までの平均下痢治療日数は、1kg離乳区が30.5日、2kg離乳区が24.8日であった。1kg離乳区のほうが2kg離乳区と比較して下痢の発生が多くみられたが、有意な差は認められなかった。

表7 試験2下痢発生状況

月齢	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	計
1kg離乳区	26	33	36	31	68	36	9	5	244
2kg離乳区	19	21	14	28	45	35	18	18	198

※数字は治療日数の合計

試験2における熱発の発生状況を表8に示した。熱発は39.7℃以上を集計した。1頭当たりの8ヶ月齢までの平均熱発治療日数は、1kg離乳区が1.5日、2kg離乳区が2.6日であった。2kg離乳区のほうが1kg離乳区と比較して熱発の発生が多くみられたが、有意な差は認められなかった。

表8 試験2熱発発生状況

月齢	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	計
1kg離乳区	1	6	3	0	2	0	0	0	12
2kg離乳区	1	0	4	5	2	2	5	2	21

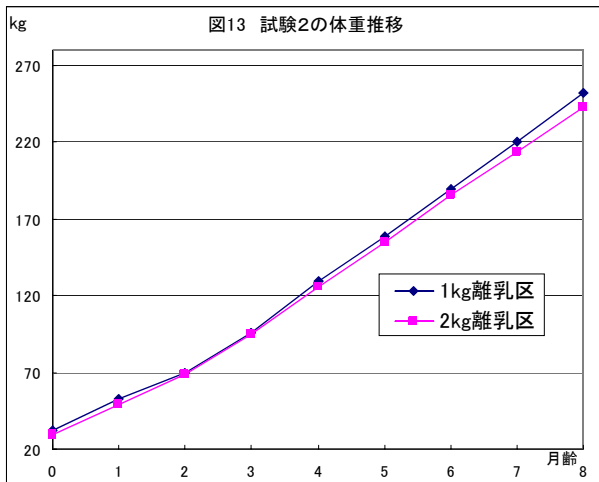
※数字は治療日数の合計

※39.7℃以上を集計した。

(5) 発育成績 (体重)

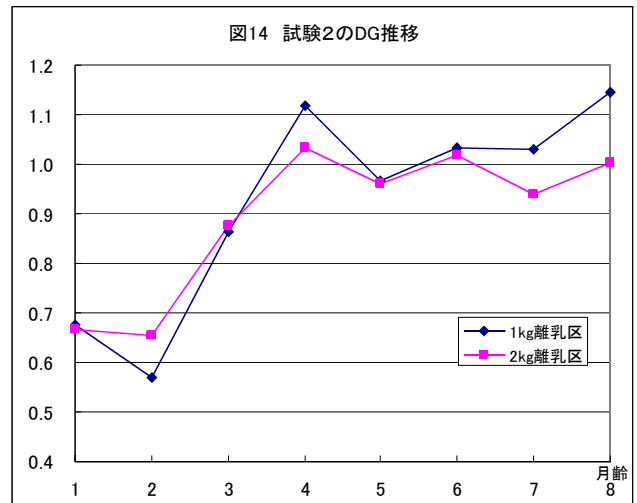
試験2における体重推移を図13に示した(去勢子牛及び雌子牛を合わせたもの)。

生時体重には差はみられなかった。8ヶ月齢においてやや1kg離乳区が大きい傾向がみられたが、両区ともほぼ同水準で推移した。両区に有意な差は認められなかった。また、両区とも8ヶ月齢において黒毛和種去勢牛の正常発育曲線の平均値を上回った。



試験2におけるDG推移を図14に示した。

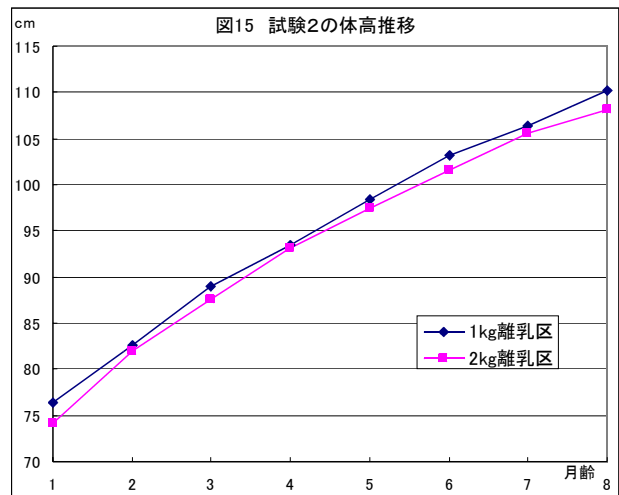
両区はほぼ同様の推移傾向を示した。2ヶ月齢まで0.6前後で推移した後、2~4ヶ月齢にかけて急激に上昇し、1.0前後に到達した。その後は8ヶ月齢までその水準を維持したまま推移した。急激に増加した2~4ヶ月齢の期間は離乳時期にあたり、配合飼料摂取量が急増した時期と一致した。



(6) 発育成績 (体高)

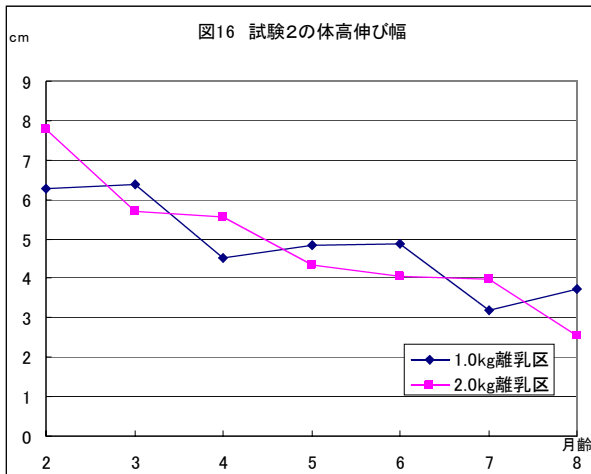
試験2における体高推移を図15に示した(去勢子牛及び雌子牛を合わせたもの)。

両区を比較すると、全ての月齢において1kg離乳区のほうが発育が優れていた。しかし、両区に有意な差は認められなかった。また、1kg離乳区は8ヶ月齢において黒毛和種去勢牛の正常発育曲線の平均値を上回った。



試験2における体高の伸び幅(1ヶ月あたりの伸長)の推移を図16に示した。

両区ともほぼ同様の推移傾向を示した。2~3ヶ月齢時の伸び幅が大きく、その後月齢が進むにつれて徐々に伸び幅が小さくなった。また、2ヶ月齢では2kg離乳区が有意に大きかった(P<0.01)。2ヶ月齢までの配合飼料摂取量は2kg離乳区が1kg離乳区を上回っており(図10)、その影響が表れていると考えられた。8ヶ月齢を通した伸び幅の合計において、両区に有意な差は認められなかった。



以上の結果から、人工乳摂取量を目安に離乳を行う場合、日量1 kg および日量2 kg では同様の発育が期待できることがわかった。したがって、経済面及び労力面から考えても、日量1 kg に到達した時点で離乳をする方法が推奨される。

1 kg 離乳区では2 kg 離乳区よりも下痢の発生が多くみられたが、発育に悪影響を及ぼすことはなかった。

また、試験2において4ヶ月齢までの発育が順調ではなかった。そこで、4ヶ月齢までの発育の改善を図るために、試験3として人工乳早期馴致試験を計画、実施した。

試験3 人工乳早期馴致試験

材料及び方法

(1) 供試牛及び試験区分

試験牛は、平成19年度に場内で生産された黒毛和種子牛雄5頭、雌4頭を用いた(表9)。

試験区分として、固形飼料給餌器利用区(給餌器区)、哺乳直後に人工乳を直接手で口に入れてやる区(直接投与区)、哺乳直後に粉ミルクと人工乳を団子状にして口に入れてやる区(団子区)を設定した。

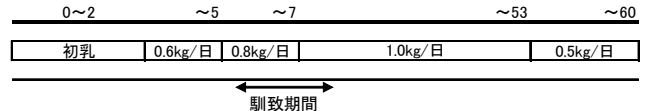
表9 試験3供試牛一覧

試験区	性別	生年月日	父牛名	生時体重
給餌器区	雄	H19.5.30	花茂勝2	31.5
給餌器区	雌	H19.6.22	森藤86	26.5
給餌器区	雌	H19.9.20	西花8	27
団子区	雄	H19.6.29	勝福茂	33.5
団子区	雄	H19.7.11	第5北盛	35
団子区	雌	H19.5.14	新糸藤	28
直接区	雄	H19.4.30	利花	28
直接区	雄	H19.7.16	第5北盛	33
直接区	雌	H19.6.4	福美美	31.5

(2) 試験方法

試験牛は、分娩後を0日として生後2日目まで親から初乳を摂取させた。生後3日目の朝に親子分離を行い、人工哺乳試験を行った。各区とも哺乳プログラムは同一のもので、試験1の1.0kg/日区に準じたものとし、3~4日齢の2日間は代用乳を1日2回朝(9:00)・夕(16:00)300gずつを、5~6日齢の2日間は朝・夕400gずつを、7日齢以降は朝・夕500gずつを給与した。哺乳期間は60日間とし、離乳前1週間は代用乳を朝1回のみ500g給与した(図17)。

図17 試験3哺乳プログラム



人工乳の早期馴致は生後6日齢以降から開始し、6~15日齢の10日間のうち7日間以上各方法で馴致を行った。馴致は1日あたり30~50gで実施し、状況に応じて増量した。馴致時間は朝の哺乳直後とした。

飼養管理の方法は哺乳量検討試験に準じていたが、人工乳の給与開始は生後6日齢から行った。また乾草は生後8週齢前後からバミューダ乾草を給与し、生後12週齢以降チモシー乾草に切り替えた。各飼料は摂取状況に応じて増量したが、人工乳及び育成用飼料は1日4kgを上限とした。

(3) 調査項目

調査項目は発育成績、血液生化学検査、配合飼料(人工乳及び育成用飼料)摂取量、粗飼料(バミューダ乾草、チモシー乾草)摂取量、疾病発生状況とした。発育成績は、生後4ヶ月齢まで2週間毎に測定した。血液生化学検査の検査項目はGOT、GGT、THCO、GLU、ALB、BUN、Ca、Pであり、生後4ヶ月齢まで4週間毎に測定した。

結果及び考察

(1) 配合飼料摂取量

試験3における配合飼料摂取量を図18に示した。団子区及び給餌器区は、直接投与区と比較して摂取量が多く、4~6週齢の期間において、給餌器区は直接投与区よりも有意に摂取量が多かった(P<0.05)。離乳時期である8週齢から10週齢にかけて摂取量の増加がみられた。また、表10において試験2と試験3の期間別配合飼料摂取量を比較した。試験3の各区とも試験2と比べて摂取量の増加がみられており、馴致の効果が示唆された。特に、団子区及び給餌器区では8週齢以前に有意差が生じており、馴致により早期の摂取量が増加することがわかった。

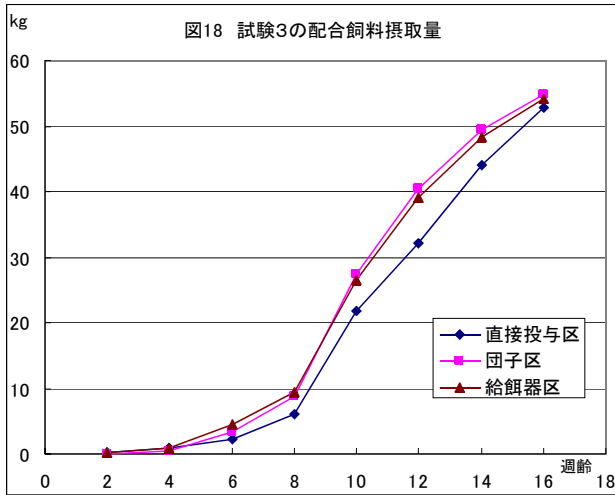


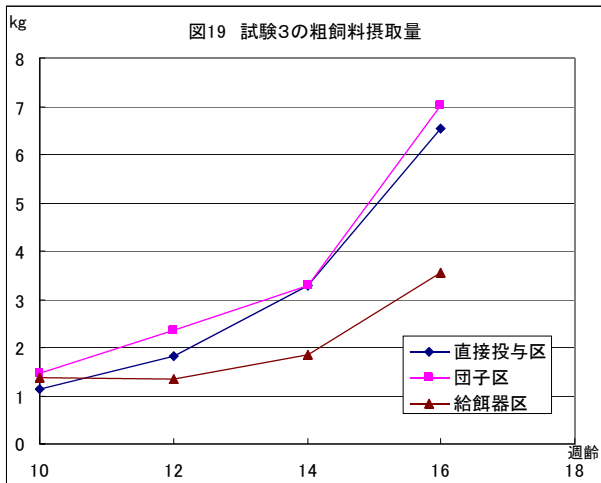
表10 試験2と試験3の期間別配合飼料摂取量(kg)

週齢	0~2	2~4	4~6	6~8	中間合計	8~10	10~12	12~14	14~16	総合計
直接投与区	0.3	1.0	2.3 ^b	6.1	9.6	21.7 ^a	32.1	44.0	52.8 ^a	160.2 ^a
団子区	0.0	0.4	3.3	8.6 ^a	12.4	27.4 ^A	40.5 ^A	49.4 ^A	54.9 ^{aA}	184.6 ^A
給餌器区	0.1	0.9	4.4 ^{aA}	9.4 ^A	14.9 ^{aA}	26.6 ^A	39.1 ^A	48.3 ^{ac}	54.2 ^{aA}	183.0 ^A
1kg離乳区	0.2	0.8	1.6 ^b	3.6 ^{bb}	6.2 ^b	14.0 ^{bb}	29.2 ^b	38.7 ^{bb}	43.7 ^b	131.7 ^b
2kg離乳区	0.1	0.8	2.3 ^b	5.0 ^b	8.2 ^b	12.9 ^{bb}	26.3 ^b	36.7 ^{bd}	44.0 ^{bb}	128.0 ^{bb}

※異符号間に有意差あり。a-b:5%A-B:1% c-d:1%

(2) 粗飼料摂取量

試験3における粗飼料摂取量を図19に示した。直接投与区及び団子区が、給餌器区と比較して摂取量が多い傾向がみられた。しかし、各区に有意な差は認められなかった。



(3) 疾病発生状況

試験3における下痢の発生状況を表11に示した。2ヶ月齢から3ヶ月齢にかけて下痢の発生が多くみられた。これは、離乳時期にあたり、配合飼料の摂取量が急激に増加した時期と一致するため、その影響による消化不良性の下痢と推測される。1頭当たりの4ヶ月齢までの平均下痢治療日数は、直接投与区が17.3日、団子区が14.3日、給餌器区が9日であった。給餌器区は、直接投与区及び団子区と比較して下痢の発生が少ない傾向がみられたが、各区の間に有意な差は認められなかった。

表11 試験3下痢発生状況

月齢	0~1	1~2	2~3	3~4	計
直接投与区	10	8	22	12	52
団子区	2	7	21	13	43
給餌器区	7	8	7	5	27

※数字は治療日数の合計

試験3における熱発の発生状況を表12に示した。

熱発は39.7℃以上を集計した。下痢の発生と同様に、2ヶ月齢から3ヶ月齢にかけて発生が多くみられた。これは下痢に伴って熱発が発生したことを示唆している。摂食量増加による消化不良性の下痢から体調を崩して、熱発がみられたと考えられた。

1頭当たりの4ヶ月齢までの平均熱発治療日数は、直接投与区が3.3日、団子区が5.3日、給餌器区が3日であった。団子区が直接投与区及び給餌器区と比較してやや多く発生がみられたものの、各区の間に有意な差は認められなかった。

表12 試験3熱発発生状況

月齢	0~1	1~2	2~3	3~4	計
直接投与区	0	3	4	3	10
団子区	0	0	9	7	16
給餌器区	2	4	2	1	9

※数字は治療日数の合計

※39.7℃以上を集計した。

(4) 発育成績(体重)

図20において、試験2と試験3の体重推移を比較した。

その結果、試験3の全ての区が試験2の成績を上回った。配合飼料摂取量において、試験3の全ての区は試験2の摂取量を上回っており、順当な結果と考えられた。また、配合飼料摂取量と合わせて、馴致の効果がみられたことをより一層強める結果となった。

試験3において、団子区、給餌器区、直接投与区の順に発育が優れていた。

この順番も、配合飼料摂取量の順番と一致しており、飼料の食い込みが着実に発育につながったことが示唆された。また、試験3の各区とも、120日齢において黒毛和種雄牛の正常発育曲線の平均値を上回った。

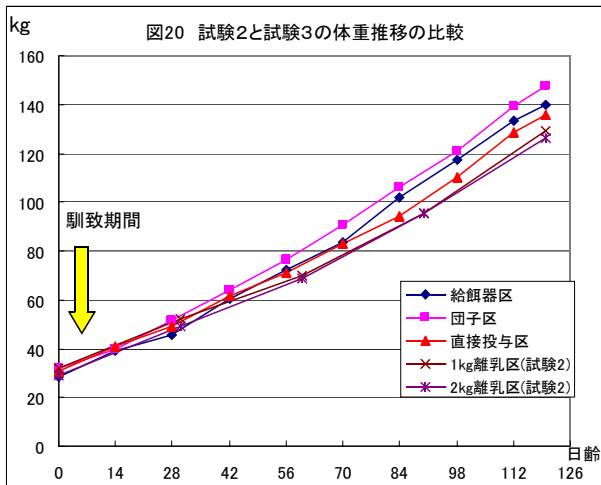


表 13 において、試験 2 と試験 3 の DG 推移を比較した。試験 3 の各区の間に有意な差は認められなかったが、試験 2 と試験 3 の間では、試験 3 の方が有意に発育が優れていた。

表 13 試験2と試験3のDG推移(kg/day)

週齢	0~4	4~8	8~12	12~16
直接投与区	0.7	0.8	0.8	1.2 ^a
団子区	0.7	0.9	1.1 ^a	1.2
給餌器	0.6	0.9 ^A	1.1	1.1
1kg	0.6	0.5 ^B	0.8 ^b	1.0
2kg	0.6	0.6 ^B	0.8 ^b	1.0 ^b

※異符号間に有意差あり。'a-b:5%,A-B:1%

(5) 発育成績 (体高)

図 21 において試験 2 と試験 3 の体高推移を比較した。

その結果、120 日齢において試験 3 の全ての区が試験 2 の成績を上回った。試験 3 のみの比較では、団子区、直接投与区、給餌器区の順に発育が優れていた。体重成績と比べた場合、団子区の発育が良いのは一致しているが、直接投与区と給餌器区の成績が逆転している。これは生時体高の違いが影響していると考えられた。

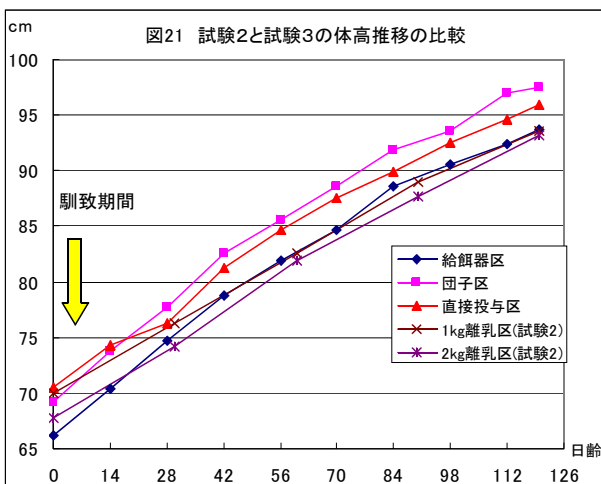


表 14 において、試験 2 と試験 3 における体高の伸び幅の推移を比較した。

試験 3 の各区の間に有意な差は認められなかったが、試験 2 と試験 3 の間では、試験 3 の方が有意に発育が優れていた。

表 14 試験2と試験3の体高伸び幅(cm)

週齢	4~8	8~12	12~16
直接投与区	8.4 ^a	5.2	4.8
団子区	7.8 ^A	6.3	5.1
給餌器	7.1	6.7 ^a	3.9
1kg	5.9 ^{b,B}	6.0	4.2
2kg	7.3	5.3 ^b	5.2

※異符号間に有意差あり。'a-b:5%,A-B:1%

(6) 血液生化学検査

試験 3 における血液生化学検査の結果を図 22 ~ 図 29 に示した。

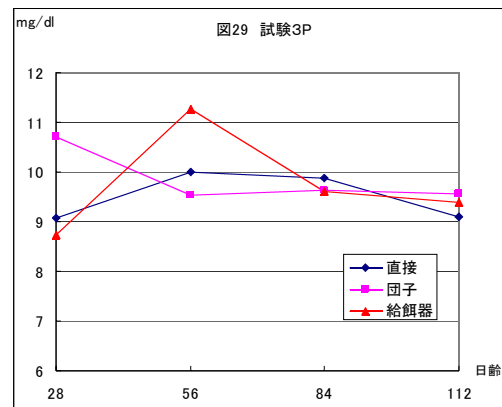
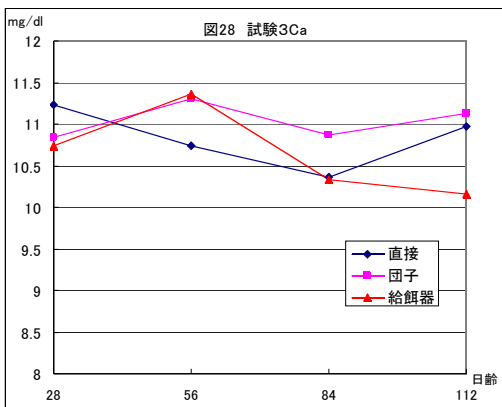
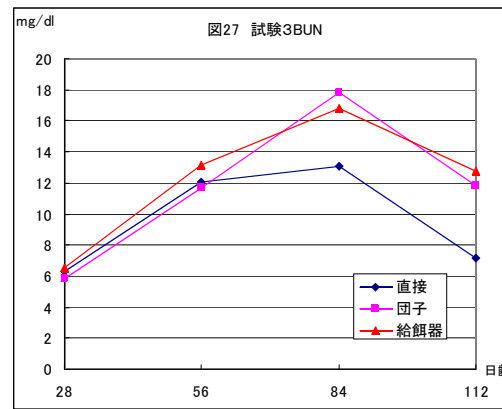
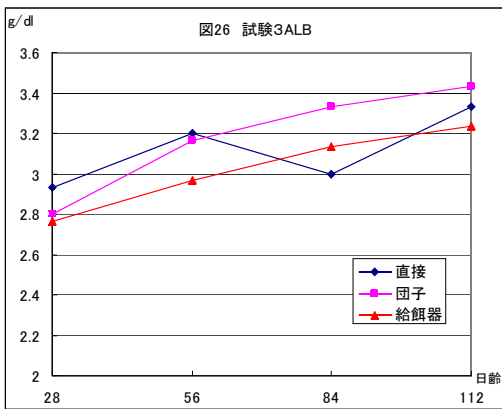
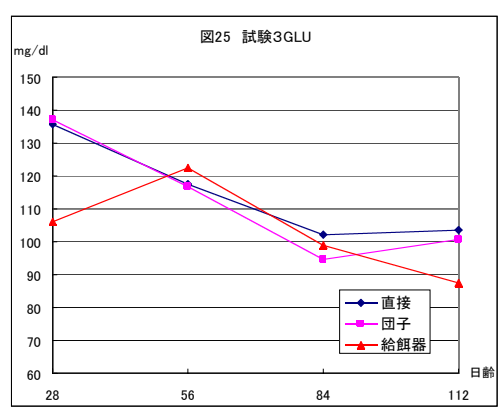
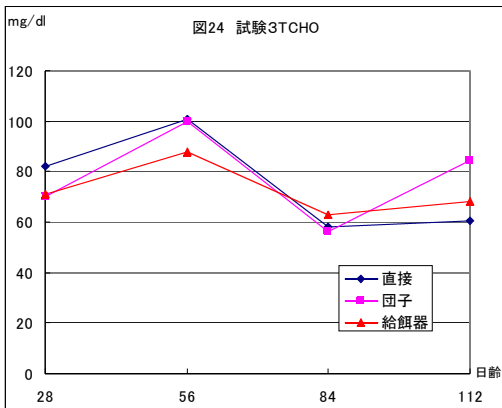
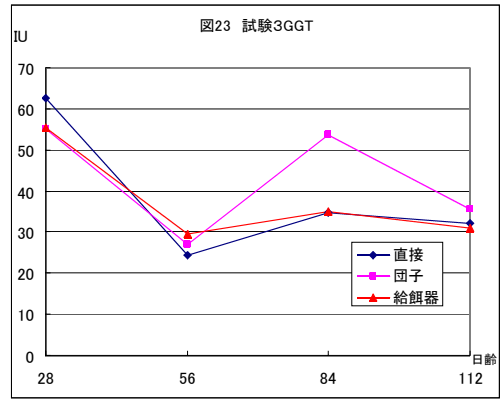
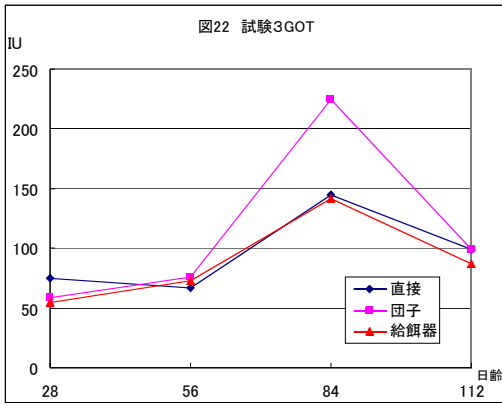
GOT は 84 日齢時の検査においてやや高い値を呈し、特に団子区で顕著であった。この時期は離乳後にあたり、配合飼料摂取量の急激な増加がみられた時期であるので、その影響が考えられた。また、団子区で顕著だった理由として、採血時に下痢を発症していた子牛がいたことの影響が考えられる。

GGT は 28 日齢で高い傾向があり、その後正常値の範囲に落ち着いたが、84 日齢時の検査において団子区が他の 2 区と比較して有意に高い値を呈した (P<0.05)。この結果も GOT と同様に下痢子牛の影響が考えられた。

Glu は全体的に高い値を呈し、特に 28 日齢時に顕著であった。その後採血の回数を経るにつれて、正常値に近づいていった。Glu はストレスにより増加すると言われており⁹⁾、保定して採血することによるストレスが数値に表れ、その後、回数を重ねるごとに徐々に慣れていき、正常値に近づいていったと考えられた。

BUN は正常値の範囲で推移したが、112 日齢時において給餌器区は直接投与区と比較して有意に高い結果となった。BUN は、配合飼料の多給及び良質粗飼料の不足により高い値を示すと言われており。給餌器区は、配合飼料摂取量が直接投与区よりも多く、かつ、粗飼料摂取量が直接投与区に比べて少なかった。そのためこのような結果になったと推測された。

P は全体的に高い値を呈した。P が高値を呈す主な原因の 1 つに、配合飼料の多給による過剰摂取がある。この時期の子牛は、第一胃絨毛の発達を促すため人工乳中心の飼料給与が良いとされている¹⁰⁾。そのため、本試験においても人工乳の



摂取を優先させた。その結果Pが高値と考えられた。

以上の結果から、早期の採食馴致を行うことは配合飼料の摂取量を増加させることができ、良好な発育を期待できることがわかった。また、その際に最も効果的なのは哺乳直後に粉ミルクと人工乳を団子状にして口に入れてやる方法であった。

まとめ

今回の試験では、岡山和牛子牛において人工哺乳を実施する場合、代用乳給与量を日量1.0kgまで増やしても飲み残しはほとんどなく、日量600gでの哺乳と比較して大きくなる傾向がみられた。特に哺乳能力が高い体格の大きい雄子牛に適していると思われる。

また、人工乳の摂取量で離乳を決定する場合、日量1kgに達した時点で離乳をしたほうが、日量2kgに達するまで哺乳期間を延長するよりも経済面及び労力面から効果的であった。

人工哺乳における早期の採食馴致は、人工乳の摂取量を増加させるのに効果的であり、発育の改善を期待することができる。その際、人工乳とミルクを混ぜる方法が特に優れていた。

血液生化学検査では、やや高い項目もみられたが特に問題はみられなかった。ただし、早期の採食馴致により配合飼料の摂取量が増加した結果、Pが高値を示した。過剰なPの摂取は尿石症が発生する危険性があり、人工哺乳試験での報告例も多い^{11) 12) 13) 14)}。塩化アンモニウム製剤等による予防などの対策を考えておく必要がある。

引用文献

- 1) 別府成・西博巳・坂下邦仁・田原則雄(2003)：代用乳給与回数および代用乳溶解濃度が黒毛和種哺乳子牛の飼料摂取量および発育に及ぼす影響。鹿児島県畜産試験場研究報告, 37, 41-45.
- 2) 佐伯拓三・乗松祐子・木下政健・高橋敏方・檜垣一成(1997)：胚移植により生産された和牛子牛の人工哺育育成試験。愛媛県畜産試験場研究報告, 14, 15-20.
- 3) 西村健一・川畑健次・堤知子・岡野良一・大

- 園正陽(1997)：黒毛和種子牛の人工哺育技術の検討(第3報)。鹿児島県畜産試験場研究報告, 30, 1-5.
- 4) 宮腰雄一・本間暁子・勝海喜一・関誠・長谷川元・今井明夫・波多野正蔵(1995)：黒毛和種ET産子の哺育育成技術。新潟県畜産試験場研究報告, 11, 11-15.
- 5) 森下忠・瀧澤秀明・石井憲一・松井誠(2004)：初期発育に優れた黒毛和種雄子牛の人工哺乳方法。愛知県農業総合試験場研究報告, 36, 75-80
- 6) 小西英邦・谷口俊仁・温井功夫・竹中道雄・山口悟志・西端裕次郎・伊藤重信(1998)：和牛子牛の人工哺乳による早期離乳方式の検討。和歌山県農林水産総合技術センター畜産試験場研究報告, 7, 20-24.
- 7) 福島護之・木伏雅彦・野田昌伸(1999)：超早期母子分離による黒毛和種子牛の離乳時期決定基準。平成10年度近畿中国農業研究成果情報, 363-364.
- 8) 黒毛和種正常発育曲線。(社)全国和牛登録協会(2004)
- 9) 生産獣医療システム 肉牛編。(社)全国家畜畜産物衛生指導協会(1999)
- 10) マイク E. ヴァンアンバーグ(2005)：「“強化”哺育」システム。全酪連・酪農セミナー2005講演要旨, 38-45.
- 11) 平井一弘・重村右治(1994)：乳肉複合経営における効率的哺育育成技術の確立(第2報) -黒毛和種の人工哺育育成(哺乳回数の検討)-。山口県畜産試験場研究報告, 10, 55-63
- 12) 小田頼政・塚本章夫・中村行雄・辻誠之・溝口豊・山本洋・岸戸武士・森大二(1990)：受精卵子牛の哺乳期間が育成期の発育に及ぼす影響。岡山県総合畜産センター研究報告, 創刊号, 7-11
- 13) 樋口克治・原澤育代・苫米地達生・砂川政広・木暮君三郎・角田龍司(1991)：受精卵移植技術により生産された黒毛和種子牛の人工哺育育成技術の確立(第Ⅲ報) -代用乳の給与期間の違いがその後の発育に及ぼす影響-。群馬県農業研究 C 畜産, 8, 7-15.
- 14) 高見沢稔・高寺朗・菊池志津夫・今井哲朗・宮脇耕平(2000)：黒毛和種子牛の人工哺育における離乳時期の違いが発育に及ぼす影響。長野県畜産試験場研究報告, 27, 1-4