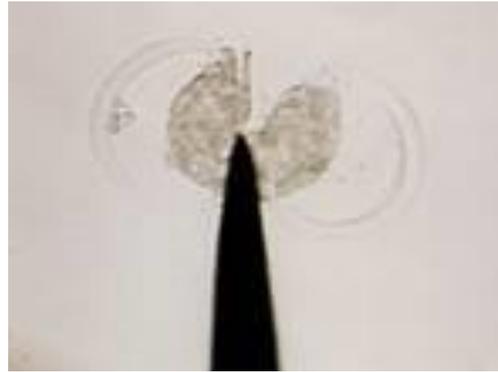


写真1 受精卵

<参考 1> 顕微鏡下での受精卵の切断2分離



1. 受精卵は1mmの約1/10の大きさで、これを顕微鏡で覗きながら二つに切ります。顕微鏡に取り付けてある小さな刃物(ブレード)をゲームで使う操縦桿のようなもので操作します。

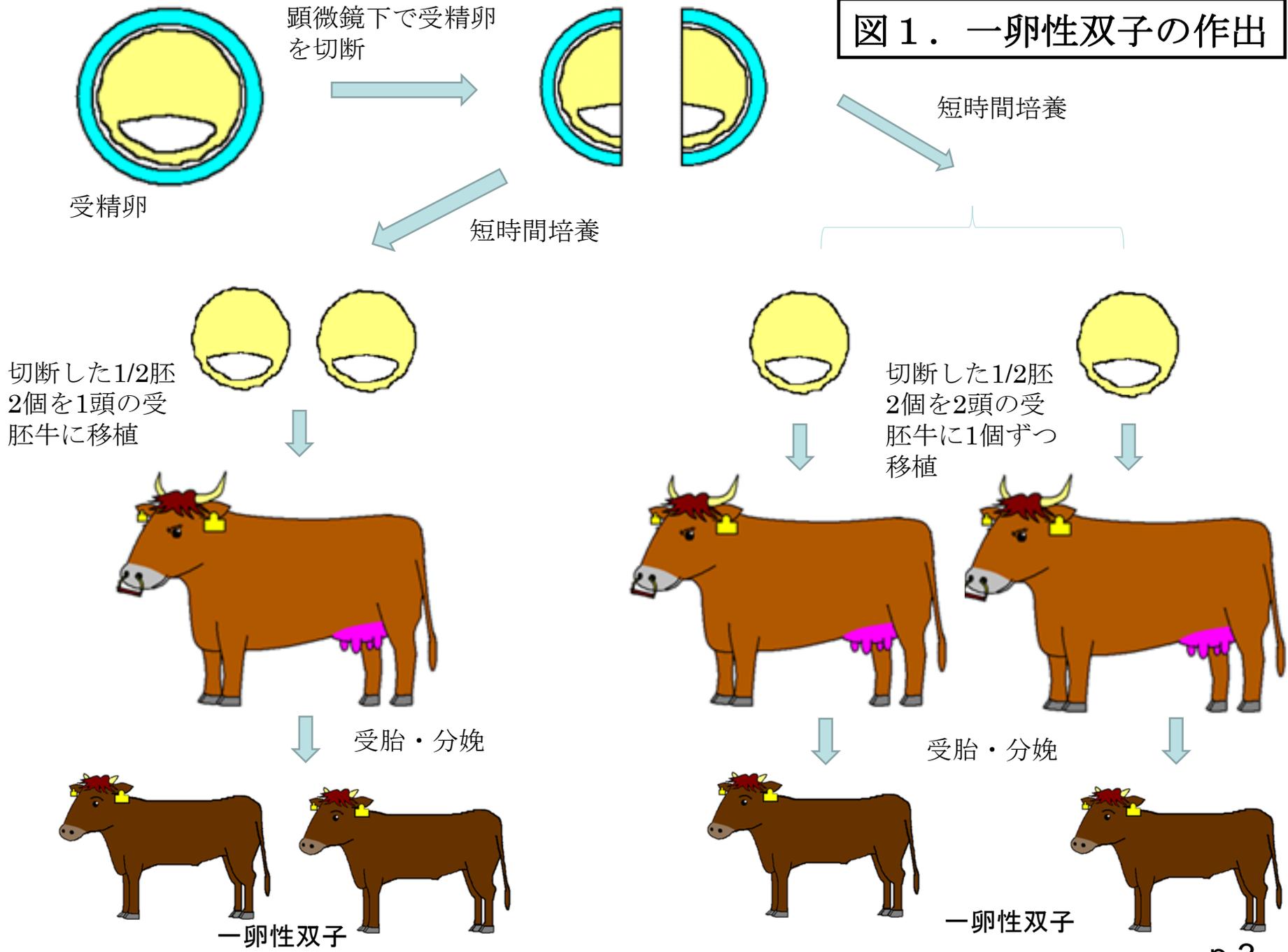


2. 受精卵を切断しているところです。牛の受精卵は透明な殻に入っています。この殻の中にあるモノがこれから牛になっていく細胞のかたまりです。双子になりやすいように、できるだけ均等に切ります。



3. 切断した受精卵は数時間、培養器で培養します。順調に育つと写真のように丸く膨らんでいきます。このようになれば借り腹となる雌牛に移植することができます。

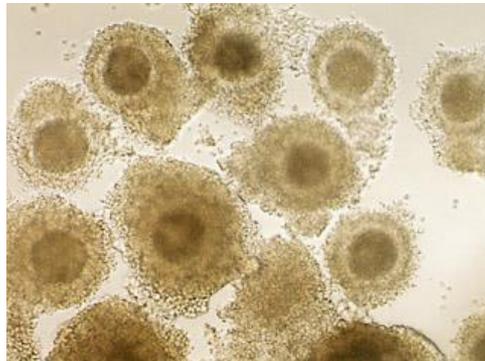
図1. 一卵性双子の作出



<参考 2> 体外受精技術



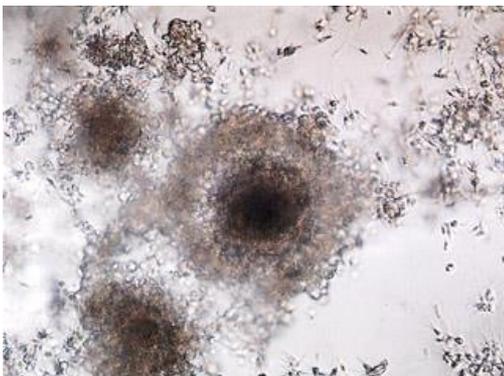
1.左手に牛の卵巣をもって、右手の注射器で卵子(未受精)を吸い取っていきます。1個の卵巣から平均すると約20個の卵子が取れます。



2.取った未受精卵子はまわりが卵丘細胞に覆われています。この卵丘細胞が多い卵子は質が良いといわれ、この後もしっかり成長してくれます。



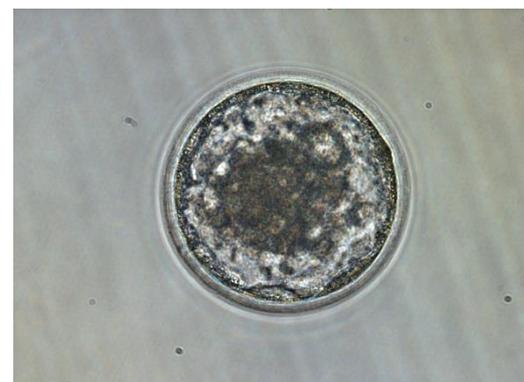
3.顕微鏡を覗きながら、良い卵子を選別しています。右手に持っているピペットにチューブが付いていてチューブの端を口にくわえ、吸ったり吐いたりして卵子を移動させます。



4.実験室で約1日育てた(培養)卵子を精子を含む培養液に移して受精させます。写真の真ん中にある卵子のまわりの小さな粒が精子です。1個の卵子に1つの精子が入り受精します。



5.受精すると細胞分裂を始めます。



6.受精後約7日目に胚盤胞へ発育します。これを移植します。

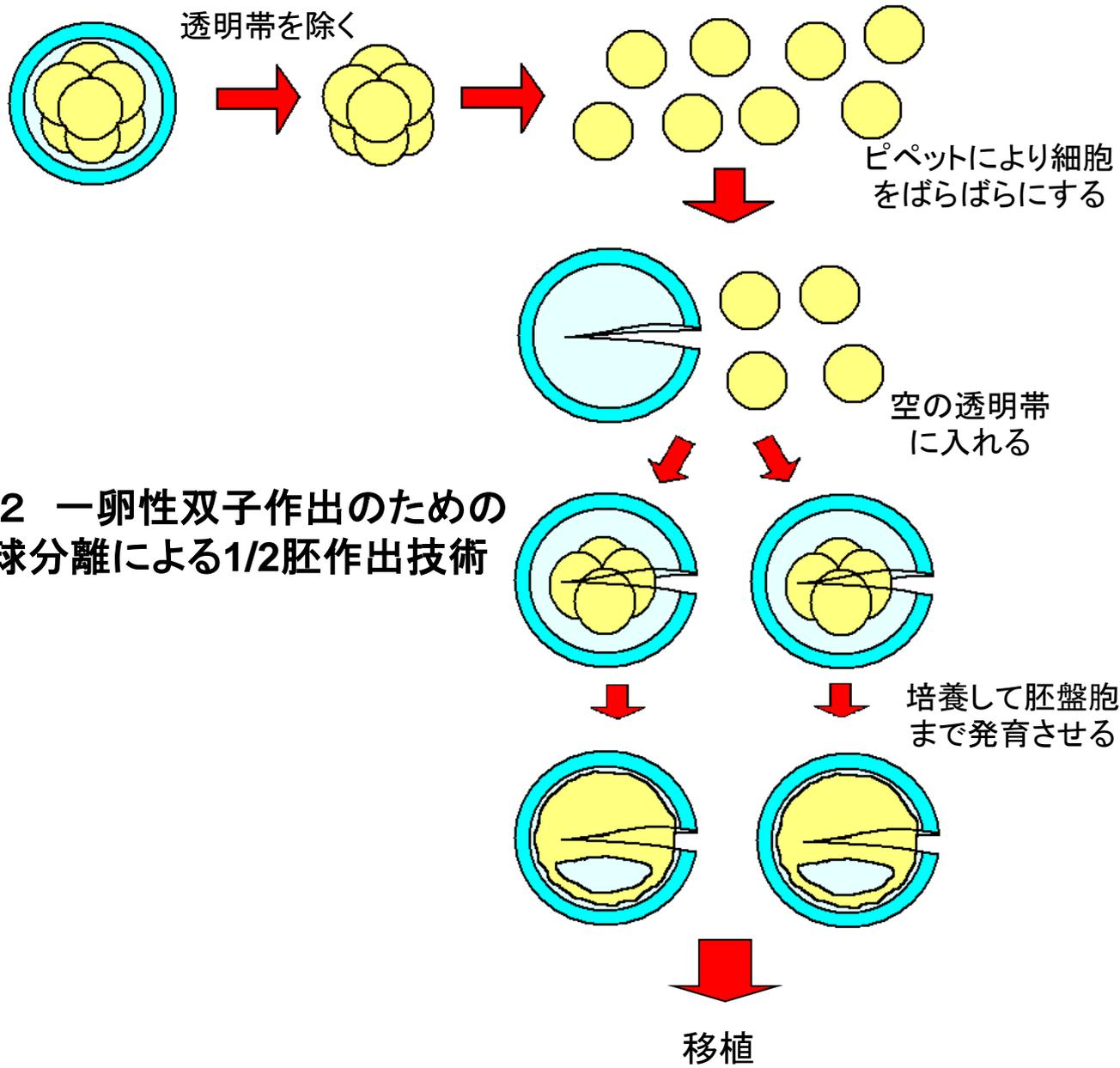


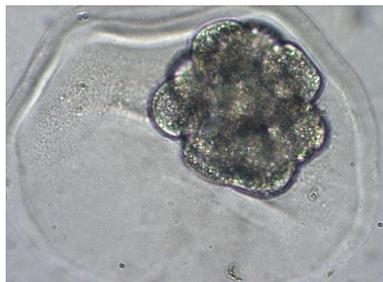
図 2 一卵性双子作出のための割球分離による1/2胚作出技術

図 2-2 割球分離を用いた一卵性双子の作出 (ピンホール培養による)

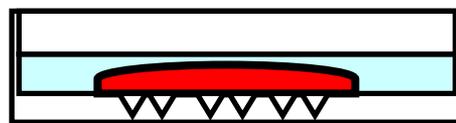
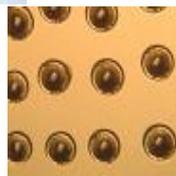
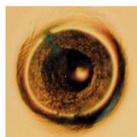
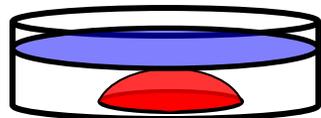
16-32細胞期の受精卵
(この写真は16細胞期)

酵素で透明帯を融解します。

集まっていた細胞をバラバラにします。
(写真では16個の細胞(割球)になっています)



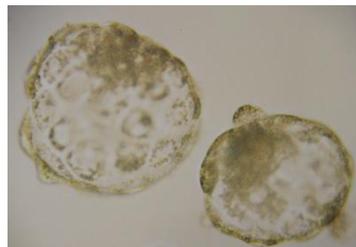
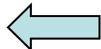
ピンホール培養



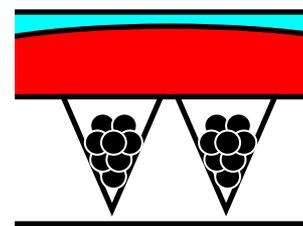
培養液によりドロップ(小滴)を作成後、
アイスピックを用いてプラスチックシャーレの底
面にピンホール(針穴)を作成します。

ピンホールは個体毎
の識別ができる
ように作成します。

2つに分けた割球
を同数ずつ
ピンホールへ導入
します。



各細胞は融
合し、1つの
胚となってい
きます。



一卵性双子の誕生

発情後7~8日目の受
胎牛の黄体側子宮角に
1組2胚を移植します。

媒精後7日目にピンホ
ールから取り出し胚です。

<参考 3> 一卵性多子生産のための割球分離



溶けていく
透明帯



酵素で透明帯を融解します

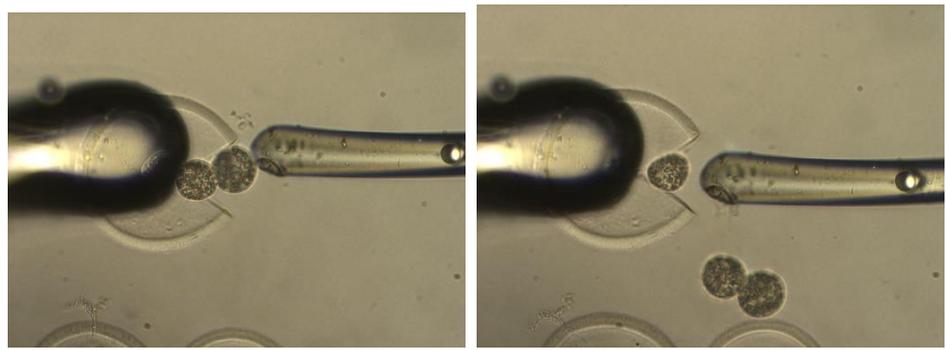
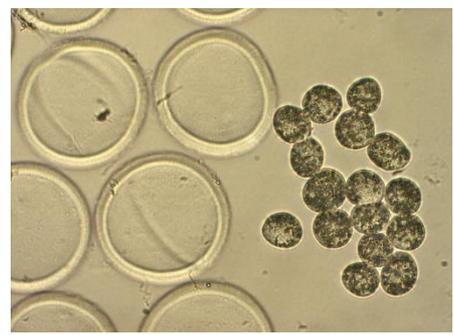


集まっていた細胞をバラバラにします

16-32細胞期の受精卵
(この写真は16細胞期)

空の透明帯にバラバラにした細胞を入れていきます
(ここでは1つの透明帯に4個の細胞を入れる)

空の透明帯を用意します



4細胞が4つのクローン受精卵。これを培養して胚盤胞へ発育させる



p.7

<参考 4> 生体卵子吸引のための機材と実際



写真2 超音波診断機



写真3 プロブ



写真4 プロブの先

写真5 超音波画像

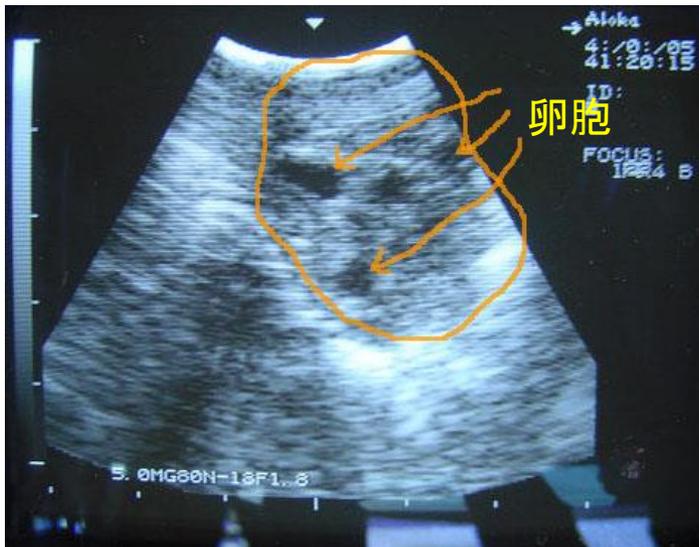


写真6 生体卵子吸引の様子



表1-1. 一卵性双子の外貌調査

項目	牛番号		備 考	
	A1	A2		
旋毛及び毛流	面旋	3:稍上	3:稍上	A1には最上部にも旋毛あり
	眉旋	3:両	3:両	
	背旋	3:稍後	3:稍後	
	項旋	3:右脛	3:右脛	
	尾の巻き方	3	3	A1,A2ともに尾房部が完全に巻き毛でなく数本に分かれる
	額の毛流	2	2	A1は上部より流れ、A2は上部へ垂直に流れる
	顎上縁の毛流	3	3	
体積	幅	3	3	
	伸	3	3	
	深	3	3	
耳	付着	3	3	
	大きさ	3	3	
	形	3	3	
資質	毛色	3	3	A1,A2ともに直毛で荒くやや黒毛
	毛質	3	3	A1,A2ともに密度が稍なく直毛
	皮膚	3	3	A1,A2ともにゆとりがなく、やや厚い
顔形	額	3	3	
	目	3	3	
	口	3	3	
	前顔	3	3	
	横顔	3	3	
	首	3	3	
前駆	肩	3	3	A1,A2ともに肩端が突出
	胸	3	3	
中駆	肋腹	3	3	
	背腰	3	3	A1,A2ともに背強く移行がよい
後駆	尻	3	3	
	腿	3	3	
乳 徴	3	3		
肢 蹄	3	3	歩様は同様に特徴的	
摘 要			性質はA1が稍荒い	

3:酷似、2:相似、1:相違

(6)より

表1-2. 分割卵双子牛の頭部骨格測定成績(月齢別)

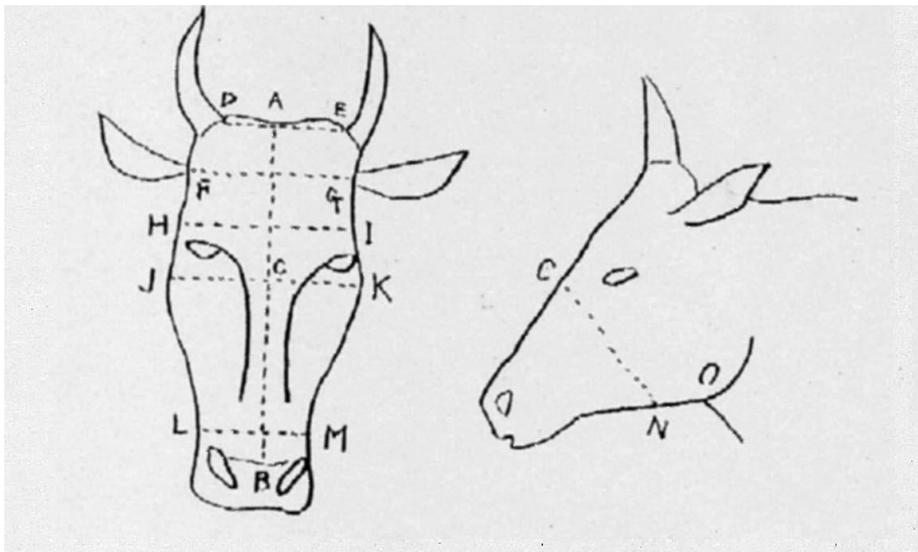


図3 頭部の測尺

図3参照
文献(5)より一部抜粋

測定部位	牛番号	6ヵ月	12ヵ月	24ヵ月
		齢	齢	齢
		(cm)	(cm)	(cm)
頭長	A1	32.0	40.0	50.0
A-B	A2	32.0	40.0	50.0
額上幅	A1	13.0	18.0	22.0
F-G	A2	13.0	18.0	21.5
顔幅	A1	16.6	21.0	25.0
J-K	A2	16.8	21.0	24.5
口角幅	A1	8.6	10.5	12.0
L-M	A2	8.0	10.5	11.5

図4 一卵性双子の鼻紋

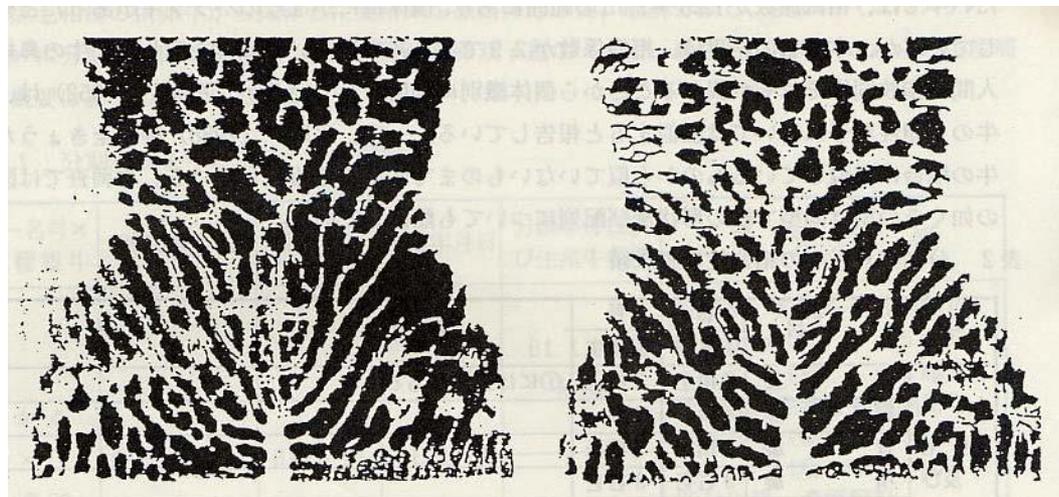


表2. 一卵性双子の過剰排卵処理成績

採卵回数	双子組	ドナー 番号	黄体数	回収 卵数	正常 胚数	優良 胚数	正常胚 率(%)
1回目	A組	A1	15	11	8	3	72.7
		A2	15	10	3	3	30.0
	B組	B1	10	20	16	15	80.0
		B2	12	15	13	12	86.7
	C組	C1	18	30	19	11	63.3
		C2	21	23	18	13	78.3
2回目	A組	A1	13	15	9	6	60.0
		A2	13	10	7	6	70.0
	B組	B1	8	9	7	6	77.8
		B2	9	12	10	8	83.3
	C組	C1*	16	9	6	3	66.7
		C2	16	18	13	3	72.2

* : 片方の子宮角洗浄失敗

(9)より

表3. 過剰排卵処理成績に与える脂肪酸カルシウム給与の影響（一卵性双子3組利用）

		回収 卵数	正常 胚数	優良 胚数	正常胚 率 (%)	血中コレステロール濃度 (mg/dl)	
						試験開始前	胚回収日 (給与開始 23日目)
対照区	例数	6	6	6	6		
	平均	14.0	10.5	5.5	75.2	94.1	92.9
	標準偏差	4.2	4.2	3.6	20.4		
試験区	例数	6	6	6	6		
	平均	13.3	10.2	7.8	75.8	100.2	193.5
	標準偏差	6.7	5.9	5.0	25.0		

試験区：脂肪酸カルシウム給与、対照区：無給与 (10)より

双子3組の成績。双子各2頭は試験区と対照区を一度ずつ実施。

表4-1. 異なる飼養法で管理した一卵性双子の生体卵子吸引成績

双子組と牛番号	飼養法	実施回数	卵胞数/回		回収卵子数/回		回収率 (%)
			m	SD	m	SD	
A-1	繁殖	25	6.4	2.7	4.2	3.6	66.7
A-2	肥育	25	6.8	1.9	5.0	3.9	74.6
B-1	繁殖	26	6.3	2.4	4.3	2.7	68.7
B-2	肥育	26	5.4	2.6	3.9	2.9	72.9
C-1	繁殖	13	6.4	1.3	4.5	3.2	69.9
C-2	肥育	12	4.8	1.9	2.4	1.6	50.9
D-1	繁殖	22	9.1	2.7	8.8	5.4	96.5
D-2	肥育	22	8.4	2.0	7.2	3.3	85.9

繁殖: 繁殖牛としての管理、肥育: 肥育牛としての管理
 生体卵子吸引の実施日、方法は双子組で同じ (12,12-2)より
 m: 平均、SD: 標準偏差

表4-2. 飼養法を違えて管理した一卵性双子の生体卵子吸引後の体外受精成績

双子組と牛番号	飼養法	培養卵胞数	卵割数	卵割率 (%)	胚盤胞発生数	胚盤胞発生率 (%)
A-1	繁殖	70	47	67.1	1	1.4
A-2	肥育	87	63	72.4	5	5.7
B-1	繁殖	80	59	73.8	9	11.3
B-2	肥育	68	53	77.9	8	11.8
C-1	繁殖	35	21	60.0	6	17.1
C-2	肥育	18	10	55.6	3	16.7
D-1	繁殖	127	69	54.3	8	6.3
D-2	肥育	106	71	67.0	7	6.6

繁殖: 繁殖牛としての管理、肥育: 肥育牛としての管理 (12-2)より
 生体卵子吸引の実施日、方法、体外受精方法は双子組で同じ

表5. 一卵性双子(黒毛和種、去勢)の枝肉成績

鳥取牧場

双子組・牛番号	肥育期間(月)	と畜月齢(月)	肥育期間DG(kg/日)	枝肉成績						胸最長筋粗脂肪含量(%)	
				枝肉重量(kg)	胸最長筋面積(cm ²)	バラの厚さ(cm)	皮下脂肪厚(cm)	歩留基準値	BMS No.		BCS No.
A-1	19.8	26.4	0.80	418	44	7.9	2.6	72.8	4	4	20.4
A-2	19.8	26.4	0.80	427	46	7.2	3.5	71.7	3	4	19.9
B-1	17.2	26.1	0.72	418	38	7.1	1.6	72.5	3	4	20.9
B-2	17.2	26.1	0.76	428	36	7.3	2.0	71.8	3	4	22.7
C-1	15.7	24.9	0.97	445	43	7.4	1.9	72.7	3	3	18.0
C-2	15.7	24.9	0.98	470	47	7.9	1.8	73.3	3	3	17.6

(13)より

<参考 6> 枝肉と枝肉格付を行うための部位

写真 7

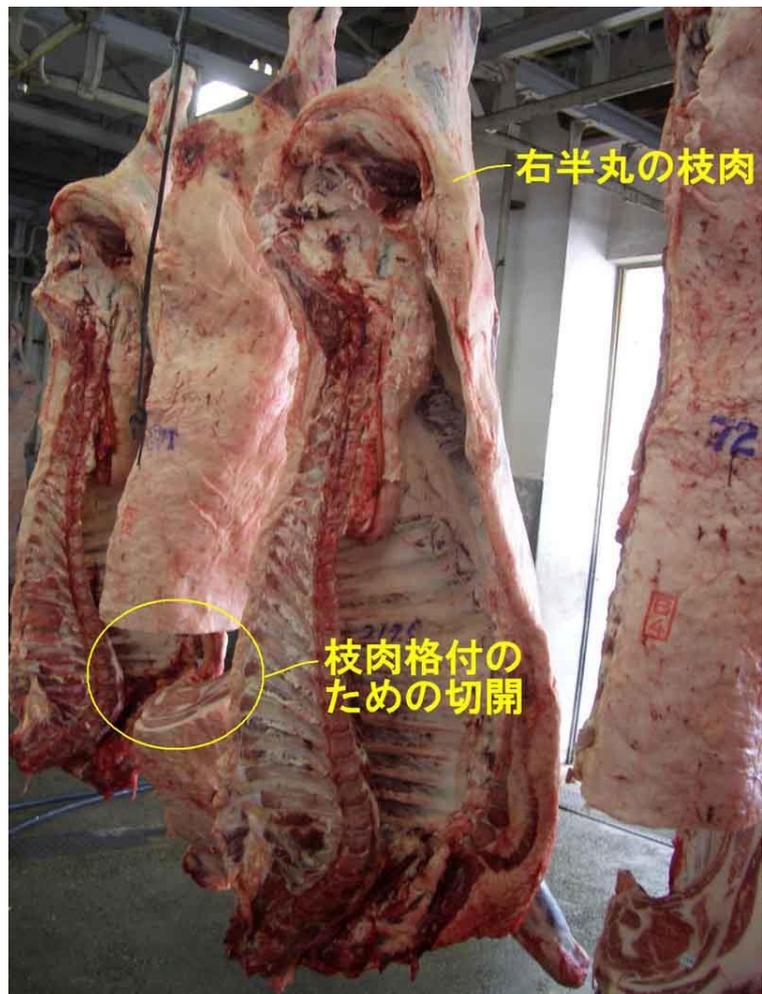


写真 8

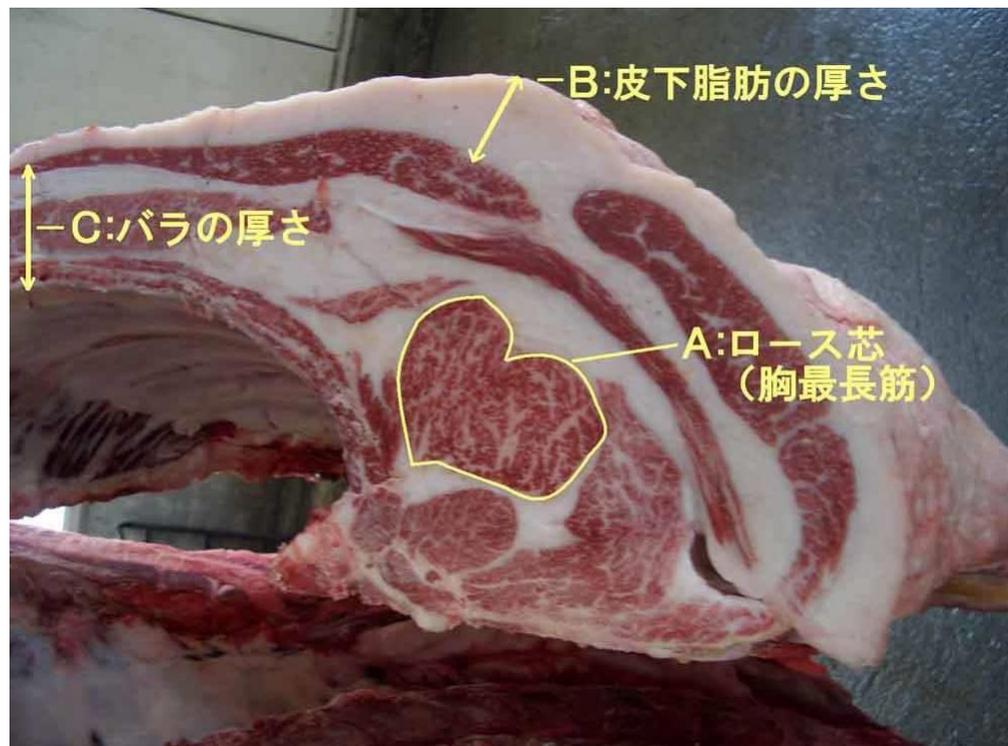


表6-1. 一卵性双子(黒毛和種、去勢)とその全兄弟の枝肉成績 十勝牧場

牛番号	肥育 期間 (月)	と畜 月齢 (月)	肥育 期間DG (kg/日)	枝肉成績				BMS No.	BCS No.	胸最長 筋粗脂 肪含量 (%)
				枝肉 重量 (kg)	胸最長 筋面積 (cm ²)	バラの 厚さ (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)			
A-1	588	26.9	0.94	480	52	7.4	2.0	4	3	24.4
A-2	588	26.9	0.92	467	55	7.0	2.0	4	3	21.9
B	588	26.5	0.89	438	61	7.5	2.9	11	3	44.3

・Bは一卵性双子(A-1、A-2)の全兄弟

(14)より

表6-2. 一卵性双子(黒毛和種、去勢)の枝肉成績 鹿児島県畜試

双子組 ・ 牛番号	肥育 期間 (月)	と畜 月齢 (月)	肥育 期間DG (kg/日)	枝肉成績						理化学的分析値					飼料要 求率(% 濃厚飼 料)	
				枝肉 重量 (kg)	胸最長 筋面積 (cm ²)	バラの 厚さ (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準値	BMS No.	BCS No.	胸最長 筋粗脂 肪含量 (%)	脂肪融点(°C)				
												皮下	筋間	筋肉 内		腎
A-1	400	26	0.71	382	45.8	8.0	3.6	72.6	7	4	32.1	24.1	28.1	29.9	37.9	9.1
A-2	400	26	0.65	381	50.1	7.6	3.2	72.9	8	4	36.7	22.8	30.7	28.8	36.9	10.1
B-1	400	27	0.86	413	51.8	8.1	2.4	74.9	6	3	25.6	25.4	33.0	32.4	40.8	7.7
B-2	400	27	0.82	392	50.7	7.2	2.8	72.9	5	3	27.7	27.8	35.3	31.2	40.3	7.7

(15)より

表6-3. 一卵性双子(黒毛和種、去勢)の枝肉成績 香川県畜試

双子組 ・ 牛番号	肥育 期間 (日)	と畜 月齢 (月)	肥育 期間DG (kg/日)	枝肉成績							枝肉 格付 等級
				枝肉 重量 (kg)	胸最長 筋面積 (cm ²)	バラの 厚さ (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準値	BMS No.	BCS No.	
A-1	1084	36	0.44	362	36	6.5	2.4	71.7	8	4	B-4
A-2	1084	36	0.49	385	40	6.6	2.5	71.9	8	4	B-5

・屠場衛生検査において2頭とも肝障害、脂肪壊死

(16)より

・肥育終了まで同一条件下で飼養

表7-1. 雄牛(一卵性双子、去勢せず)の枝肉成績(黒毛和種)

鳥取牧場

双子組 ・ 牛番号	直接 検定 DG (kg/日)	と畜 月齢 (月)	枝肉 重量 (kg)	枝肉 歩留 (%)	枝肉格付					
					胸最長 筋面積 (cm ²)	バラの 厚さ (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準値	BMS No.	BCS No.
A-1	1.03	27	486	60.9	55	7.0	2.1	73.3	4	4
A-2	1.04	27	480	61.1	57	7.5	2.2	73.9	4	4

・雄牛として27カ月齢まで同一条件下で飼養。

(6)より

表7-2. 去勢時期が異なる雄の一卵性双子の枝肉成績(黒毛和種)

岐阜県畜試

双子組 ・ 牛番号	直接 検定 DG (kg/日)	肥育 開始 月齢 (月)	枝肉成績							
			枝肉 重量 (kg)	枝肉 歩留 (%)	胸最長 筋面積 (cm ²)	バラの 厚さ (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準値	BMS No.	BCS No.
A-1	1.24	12	24	429	51	8.7	3.0	73.8	8	5
A-2	1.15	17	29	451	58	8.1	2.2	74.8	8	5

・直接検定後 A-1は直ちに去勢し肥育開始、A-2は17カ月齢まで採精後去勢し肥育開始。

・肥育期間は双子とも12カ月間。

(17)より

表8. 肥育成績に与える給与飼料の影響

香川畜試

双子組 ・ 牛番号	給与 飼料	肥育終了時測尺値				枝肉成績							
		体高 (cm)	胸囲 (cm)	かん幅 (cm)	と畜前 重量 (kg)	枝肉 重量 (kg)	胸最長 筋面積 (cm ²)	バラの 厚さ (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準値	BMS No.	BCS No.	枝肉 格付 等級
A-1	トウモロコシ	128	206	48	572	346	41.6	6.4	2.7	72.2	5	4	A-4
A-2	大麦	128.5	210	48	592	353	41.4	6.3	3.6	71.3	5	5	B-4

・トウモロコシ: 肥育後期(275日間)にトウモロコシ多給、大麦: 肥育後期に大麦多給、
肥育前期(189日間)までは同一飼養法 (17)より

・13カ月齢肥育開始、28カ月齢屠殺

表9. 肥育成績に与える濃厚飼料の影響

鳥取牧場

双子組 ・ 牛番号	給与 飼料	と畜前 体重 (kg)	温屠 体重 (kg)	枝肉 歩留 (%)	胸最長 筋面積 (cm ²)	枝肉格付					
						バラの 厚さ (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準値	BMS No.	BCS No.	枝肉 格付 等級
A-1	X社	746	450	60.3	56	7.3	2.8	73.5	7	3	A-4
A-2	Y社	686	405	59.1	51	6.7	2.7	73.1	6	4	A-4
B-1	X社	660	409	61.9	50	8.3	1.8	74.6	6	3	A-4
B-2	Y社	666	409	61.5	56	7.3	2.3	74.4	5	3	A-4

いずれも29-30カ月齢と畜

表10. 一卵性双子を用いた肥育試験 (ビタミンA給与抑制試験)

試験場所		NLBC		NLBC		岡山		岡山		鹿児島	
性別		去勢		去勢		去勢		去勢		雌	
測定項目		制限区	対照区								
	開始時体重 (kg)	284	281	316	300	338	275	282	260	232	227
	全期間DG (kg/日)	0.67	0.78	0.80	0.84	0.84	0.79	0.93	0.96	0.75	0.80
枝肉 成績	枝肉重量 (kg)	393	420	447	439	441	371	444	454	378	395
	枝肉歩留 (%)	63.4	63.2	62.9	61.6	61.4	58.7	58.9	61.1	60.3	61.0
	胸最長筋面積 (cm ²)	50	50	58	52	44	41	52	47	51	52
	バラ厚 (cm)	7.6	7.5	8.1	8.1	6.7	5.8	6.4	6.5	7.6	7.7
	皮下脂肪 (cm)	1.4	1.8	3.1	2.0	2.0	1.5	2.4	3.8	3.3	3.6
	BMS No.	6	5	7	3	8	5	4	3	8	8
	BCS No.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
理化学 分析	粗脂肪含量 (%)	32.2	31.6	29.6	24.1	39.8	31.8	24.9	21.2	42.4	38.7

・肥育期間: 10カ月齢開始、27カ月齢と畜

(19)より

・ビタミンA給与法

- ・制限区: 10-21カ月齢 ビタミンA無添加、22-27カ月齢 ビタミンA飼養標準の50%
- ・給与区: 全期間 ビタミンA飼養標準の50%

・飼料給与法(制限区、対照区とも同じ)

- ・濃厚飼料: 10-15カ月齢 TDN 72.5%, DCP 11.3%
- : 16-27カ月齢 TDN 73.0%, DCP 9.5%

- ・粗飼料: 10-21カ月齢 イナワラ 2kg/day, 21-27カ月齢 イナワラ 1kg/day

表11. 一卵性双子を用いた肥育試験(ビタミンA給与抑制試験)

試験場所		NLBC		NLBC		NLBC		NLBC		NLBC		岡山		岡山		岩手	
性別		去勢		去勢		去勢		去勢		去勢		去勢		去勢		去勢	
測定項目		制限区	対照区														
	開始時体重 (kg)	216	199	161	146	215	197	236	245	174	161	191	201	196	194	240	244
	全期間DG (kg/日)	0.79	0.98	0.75	0.82	0.83	0.92	0.90	0.97	0.83	0.94	1.09	1.12	0.80	0.81	0.67	0.86
枝肉成績	枝肉重量 (kg)	379	441	346	365	403	429	433	472	382	418	457	467	361	367	361	422
	枝肉歩留 (%)	61.5	63.2	60.5	61.0	60.4	61.5	61.2	62.5	62.6	64.7	60.3	59.8	58.8	59.5	62.4	62.1
	胸最長筋面積 (cm ²)	47	47	49	48	45	45	56	54	50	51	51	49	47	46	57	58
	バラ厚 (cm)	7.6	8.6	6.8	6.9	7.6	7.8	7.1	7.8	7.5	8.5	7.5	7.9	5.6	5.3	7.0	8.8
	皮下脂肪 (cm)	3.2	3.7	1.6	1.9	2.1	2.0	1.8	1.8	2.1	2.0	2.9	3.4	2.1	1.9	1.5	2.2
	BMS No.	3	3	4	3	4	3	3	2	4	3	6	4	5	5	11	10
理化学分析	粗脂肪含量 (%)	22.1	18.5	30.6	29.3	24.1	21.2	20.2	15.7	32.0	31.6	33.4	27.2	24.8	25.5	46.2	43.7

・肥育期間: 7カ月齢開始、24カ月齢と畜

(20)より

・ビタミンA給与法

・制限区: 13-21カ月齢 ビタミンA無添加、7-12カ月齢と22-24カ月齢 ビタミンA飼養標準の50%

対照区: 全期間 ビタミンA飼養標準の50%

・飼料給与法(制限区、対照区とも同じ)

・濃厚飼料: 7-12カ月齢 TDN 72.5%, DCP 11.3%

: 12-24カ月齢 TDN 73.0%, DCP 9.5%

・粗飼料: 7-12カ月齢 濃飼: イナワラ=10:1, 13-21カ月齢 イナワラ 2kg/day, 22-24カ月齢 イナワラ 1kg/day

表12. 一卵性双子を用いた肥育試験(高蛋白給与試験)

試験場所		NLBC		NLBC		NLBC		NLBC	
性別		雌		雌		雌		雌	
測定項目		高蛋白区	対照区	高蛋白区	対照区	高蛋白区	対照区	高蛋白区	対照区
	肥育開始時体重 (kg)	200	207	197	202	211	205	181	172
	全期間DG (kg/日)	0.90	0.91	0.82	0.91	0.79	0.73	0.71	0.71
枝肉成績	枝肉重量 (kg)	400	401	370	406	389	370	329	323
	枝肉歩留 (%)	61.5	60.6	61.0	61.9	61.4	61.8	61.0	61.3
	胸最長筋面積 (cm ²)	42	43	48	52	45	42	46	43
	バラ厚 (cm)	8.3	8.0	8.1	8.6	8.6	8.0	8.2	7.3
	皮下脂肪 (cm)	3.0	3.5	3.5	3.6	1.7	2.1	1.8	2.0
	BMS No.	4	4	5	6	4	4	7	6
理化学分析	粗脂肪含量 (%)	30.5	30.1	37.6	34.3	27.6	29.2	44.0	39.4

・肥育期間: 7カ月齢開始、24カ月齢と畜

(21)より

・飼料給与法

・高蛋白区(7-12カ月齢): 濃厚飼料 TDN 73.1%, DCP 15.0%

(13-24カ月齢): 濃厚飼料 TDN 73.0%, DCP 9.5%

対照区(7-12カ月齢): 濃厚飼料 TDN 72.5%, DCP 11.3%

(13-24カ月齢): 濃厚飼料 TDN 73.0%, DCP 9.5%

・粗飼料(両区とも同一): 7-12カ月齢 濃飼: イナワラ=10:1

13-21カ月齢 イナワラ 2kg/day

22-24カ月齢 イナワラ

・ビタミンA給与法(両区とも同一): 7-12カ月齢と22-24カ月齢 飼養標準の50%,

13-21カ月齢 無添加

表13. 一卵性双子を用いた肥育試験(高デンプン給与試験)

試験場所		NLBC		鹿児島		鹿児島		鹿児島	
性別		去勢		雌		雌		雌	
測定項目		高デンプン区	低デンプン区	高デンプン区	低デンプン区	高デンプン区	低デンプン区	高デンプン区	低デンプン区
	肥育開始時体重 (kg)	212	204	143	146	158	157	156	169
	全期間DG (kg/日)	0.93	0.81	0.87	0.82	0.82	0.68	0.80	0.70
枝肉成績	枝肉重量 (kg)	429	386	364	324	360	311	353	322
	枝肉歩留 (%)	60.7	61.3	61.7	57.0	62.1	61.0	61.7	60.5
	胸最長筋面積 (cm ²)	39	44	48	40	62	51	37	43
	バラ厚 (cm)	8.2	7.8	7.3	6.2	7.6	6.8	7.1	6.7
	皮下脂肪 (cm)	3.6	2.3	4.4	2.1	3.8	3.4	3.3	2.1
	BMS No.	2	3	6	4	5	7	6	4
理化学分析	粗脂肪含量 (%)	19.7	17.5	38.2	29.1	29.2	34.2	35.2	32.1

・肥育期間: 7カ月齢開始、24カ月齢と畜

(21)より

・飼料給与法

・濃厚飼料 7-12カ月齢 両区 TDN 72.5%, DCP 11.3%

13-24カ月齢 高デンプン区(デンプン含量 54.9%) TDN 75.1%, DCP 9.2%

13-24カ月齢 低デンプン区(デンプン含量 48.8%) TDN 72.9%, DCP 9.9%

・粗飼料(両区とも同一): 7-12カ月齢 濃飼: イナワラ=10:1,

13-21カ月齢 イナワラ 2kg/day,

22-24カ月齢 イナワラ 1kg/day

・ビタミンA(両区とも同一): 7-12カ月齢と22-24カ月齢 飼養標準の50%

13-21カ月齢 無添加

表14. 肥育場所、肥育方法が異なる場合の肥育結果

	双子組		A		B		C		D	
	肥育場所		甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙
	血統(父-母の父)		F-S1		D-K		M1-S2		M2-Y	
	肥育開始月齢(月)		9.0	10.4	8.3	9.5	8.7	10.4	8.6	7.3
	と畜月齢(月)		25.5	28.3	24.8	29.4	25.4	28.4	25.2	28.0
	肥育期間(週)		72.0	78.0	72.0	86.1	72.0	78.4	72.0	90.0
	枝肉重量(kg)		493	490	446	489	375	434	366	410
	胸最長筋面積(cm ²)		59	60	66	65	60	47	54	77
	バラ厚(cm)		7.6	7.3	7.7	8.6	7.6	8.0	7.5	8.6
	皮下脂肪厚(cm)		3.3	3.0	3.3	3.0	2.4	1.8	2.8	2.5
枝肉 成績	歩留基準値		73.1	73.4	74.6	74.8	75.4	73.9	74.3	77.8
	BMS No.		8	7	9	9	7	8	7	7
	BCS No.		3	4	3	4	4	4	3	3
	BFS No.		3	3	3	3	3	3	3	3
	等級		A-5	A-4	A-5	A-5	A-4	A-5	A-4	A-4
	内蔵廃棄		肝炎				肝炎		肝膿瘍	肝炎

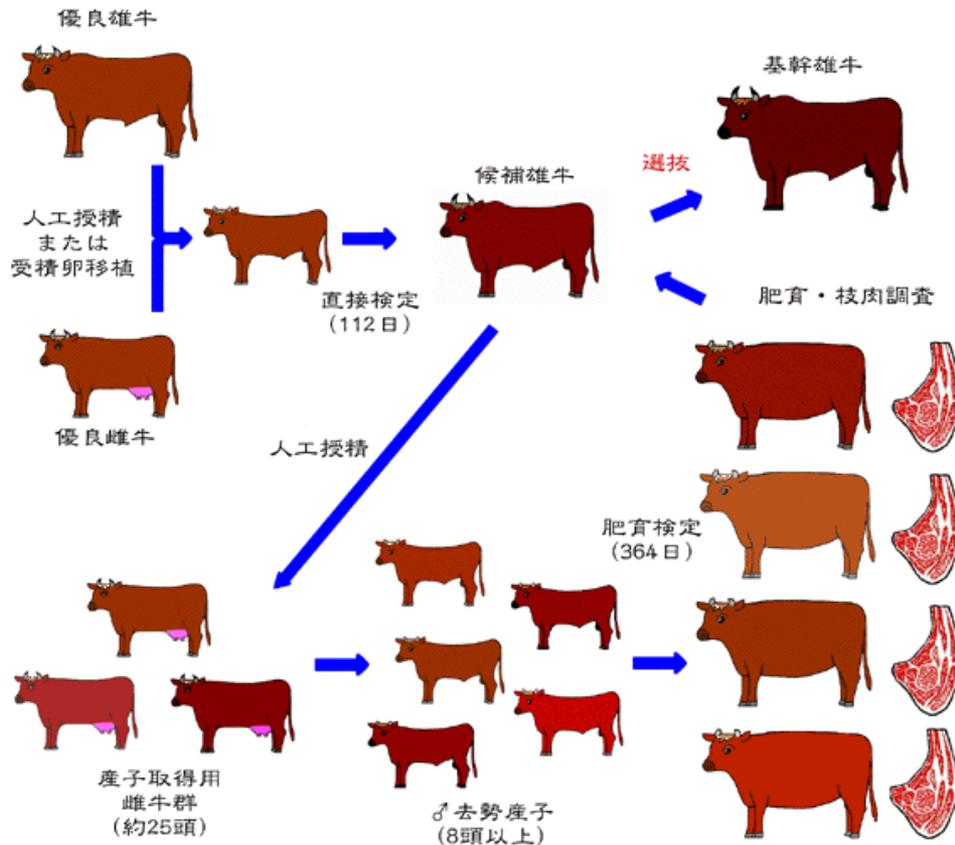
格付けは日格協

<参考 7>

(1) 間接検定(後代検定)の主な特徴

- ・1頭の候補雄牛について8頭以上の肥育調査牛(♂去勢)が必要です。
- ・肥育方法は決められており、特定の場所(できれば1カ所)で行います。肥育期間は365日だと畜月齢は20-21カ月齢(一般的な肥育の肥育期間は約1年半、と畜月齢は28-30カ月齢)。
- ・現在、一般的な肥育で得られたデータをもとに育種価が計算されていますが、間接検定で得られるデータはと畜月齢が大きく異なるなど育種価の計算データに取り込めず、現在は現場後代検定へ移行。
- ・たくさんの雄牛を選ぶには大きな施設とたくさんの雌牛が必要になります。

間接検定の概要



<参考 7>

(2) 現場後代検定の主な特徴

- ・1頭の候補雄牛について20~30頭以上の肥育調査牛(去勢、雌)が必要です。
- ・肥育は概ね一般的な肥育方法で複数の場所で行います。と畜月齢は28~32カ月齢です。枝肉の評価を含め黒毛和種の肥育の現状に即していると思われます。
- ・得られたデータは育種価計算に取り込まれ、全国評価されます。
- ・間接検定より多くの施設とたくさんの雌牛が必要になります。

現場後代検定の概要

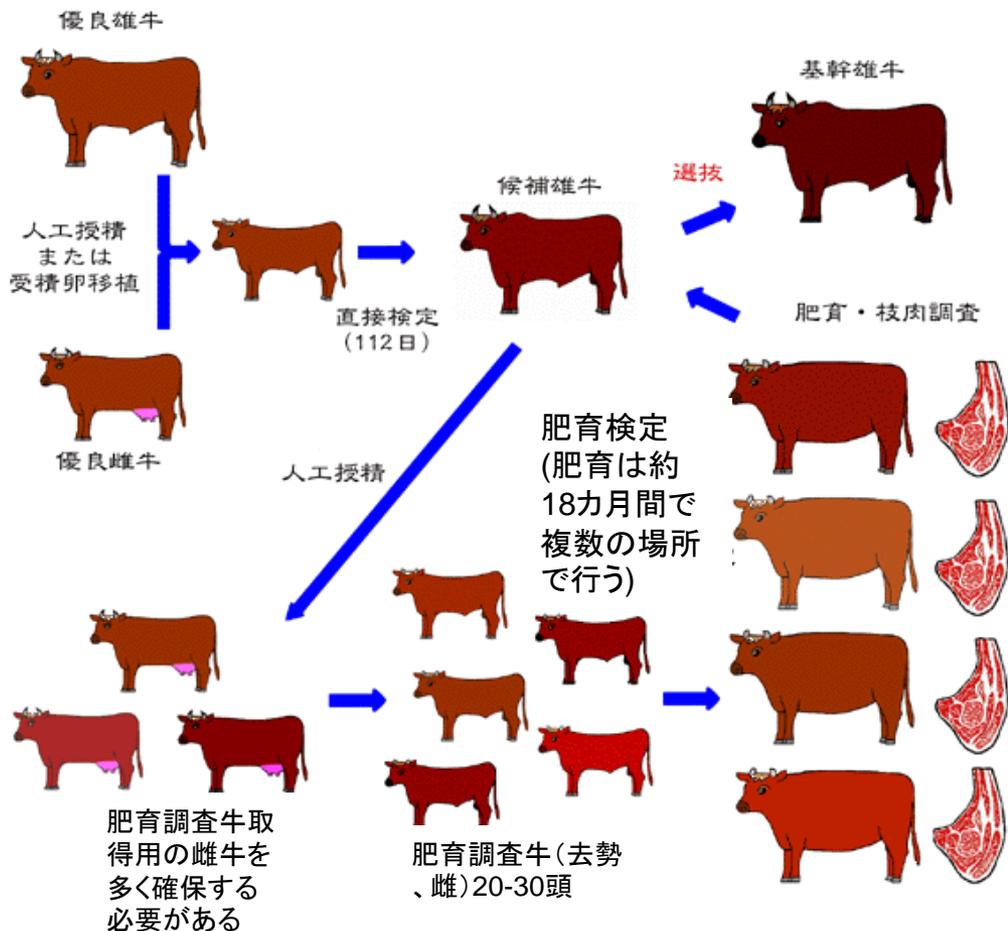


表15. 一卵性双子を2頭とも候補種雄牛とした時の間接検定成績

候補種雄牛		開始時			終了時		DG (kg/日)
		日齢 (日)	体重 (kg)	体高 (cm)	体重 (kg)	体高 (cm)	
A-1 (間接検定 調査牛数:17)	平均	274	271	113	621	134	0.96
	標準偏差	6	39	5	46	5	0.09
A-2 (間接検定 調査牛数:18)	平均	274	251	110	602	132	0.96
	標準偏差	6	30	4	40	4	0.10

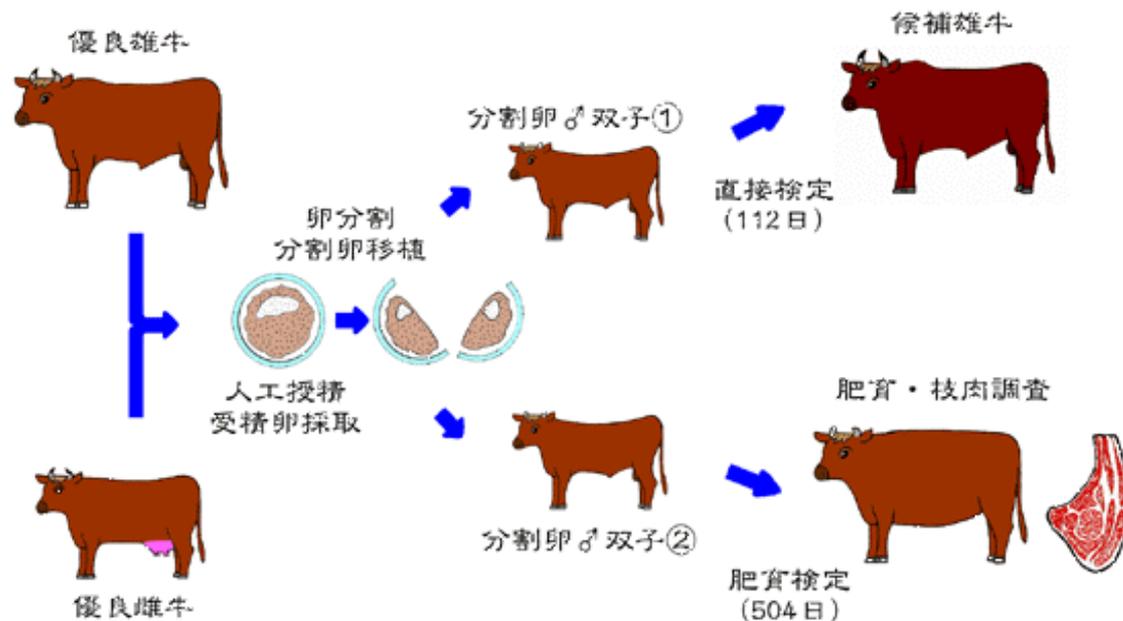
候補種雄牛		枝肉成績						
		枝肉 重量 (kg)	胸最張 筋面積 (cm ²)	バラ厚 (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準 値	脂肪 交雑	BMS NO.
A-1 (間接検定 調査牛数:17)	平均	375	50.5	6.8	1.9	74.1	2.69	8.4
	標準偏差	28	5.1	0.5	0.3	0.8	1.18	2.4
A-2 (間接検定 調査牛数:18)	平均	360	47.2	6.6	1.8	73.8	2.52	8.6
	標準偏差	25	4.9	0.6	0.5	0.9	0.53	1.6

脂肪交雑は全和格付の脂肪交雑基準値

(23)より

<参考 10>

クローン検定の概要



クローン検定の主な特徴

- ・母牛の産肉能力が不明でも種雄牛あるいは候補種雄牛を早期に作出することが可能になります。
- ・従来の検定と同じ施設で、より多くの雄牛候補の能力を判定することが可能です。
- ・受精卵を2つに切る等の高度な技術が必要です。
- ・優良な雌牛の早期選抜が可能となり、優良雌牛群の形成に有利だと言えます。

<参考 11> 検定方法と選抜の正確度の比較

		遺伝率						
		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
主な産肉 形質の 遺伝率*		脂肪交雑						
		枝肉重量						
		ロース芯面積						
		枝肉歩留						
		正確度						
検定頭数								
クローン検定	n=1	0.45	0.55	0.63	0.71	0.77	0.84	0.89
双子の片方を 肥育する場合 に相当								
後代検定	n=6	0.49	0.57	0.63	0.68	0.72	0.75	0.77
	n=7	0.52	0.60	0.66	0.71	0.74	0.77	0.79
	n=8	0.54	0.63	0.69	0.73	0.77	0.79	0.82
	n=10	0.59	0.67	0.73	0.77	0.80	0.82	0.85
	n=15	0.66	0.74	0.79	0.83	0.85	0.87	0.89

* : 広域後代検定に係る広域的能力評価など

古川(31)と山内(13)の報告を改変

表16. 一卵性双子のクローン肥育成績と後代の肥育成績の比較(その1)

実施 県	種雄牛 名号	クローン 肥育・後 代の肥育	肥育方法・ 実施場所等	検定調 査牛の 性と頭 数	肥育について						枝肉成績					
					期間 (日)	開始 日齢 (日)	終了 月齢 (月)	開始 時 体重 (kg)	終了 時 体重 (kg)	DG (kg/ 日)	枝肉 重量 (kg)	胸最長 筋面積 (cm ²)	バラの 厚さ (cm)	皮下 脂肪 厚 (cm)	推定 歩留	脂肪交雑: BMS No.(または 基準値)
岐阜 (24)	Y	クローン 肥育	一般肥育・農家	去 1			28.5				466	67.0	8.7	2	76.3	日9
		後代の 肥育	間検検定法	去 9	364	271	20.9	275	569	0.81	345	45.4	6.3	2.5	73.0	全8.1
鹿児島 (25, 26)	T	クローン 肥育	間検検定法準拠	去 1	364	247	20.1	216	547	0.91	328	41.0	6.9	2.4	69.2	自11(4)
			間検検定法	去 8	364	274	21.0	244	608	1.00	371	46.0	6.5	2.0	73.3	全8.3(2.6)
		後代の 肥育	現場後代検定法	去 6	593	287	28.9	245	636	0.66	393	49.0	7.3	2.8	73.2	日5.7
			現場後代検定法	雌 19	579	291	28.6	256	579	0.56	364	46.0	6.9	2.9	72.8	日4.9
鳥取 (27)	F	クローン 肥育	一般肥育・試験 場	去 1	600		27.3	191	676	0.80	418	64.0	8.0	2.1	75.9	日9
		後代の 肥育	現場後代検定法	去 9	496	365	28.4				444	48.8	7.9	3.0	72.8	日4.8
			現場後代検定法	雌 8	534	365	29.6				418	50.0	7.7	2.9	73.2	日4.6
NLB C	O	クローン 肥育	一般肥育・農家	去 1			31.2				529	73	10.3	2.3	77.3	日10
		後代の 肥育	間検検定法	去 14	364	278	21.1	275	613	0.93	369	50.0	7.0	2.2	74.0	全8.3(2.4)

日:日格協格付、全:全和格付、自:自場格付

資料:(24-27)

間検検定法、現場後代検定法:全和規定の方法によるもの、
間接検定法準拠:肥育期間・給与飼料等を間接検定法に準拠
一般肥育:一般的な肥育方法

間接検定成績、一般肥育成績の値は調査牛の平均値

表17. 一卵性双子のクローン肥育成績と後代の肥育成績の比較(その2)

実施 県	種雄牛 名号	クローン 肥育・後 代の肥育	肥育方法・ 実施場所等	検定調 査牛の 性と頭 数	肥育について						枝肉成績					
					期間 (日)	開始 日齢 (日)	終了 月齢 (月)	開始 時 体重 (kg)	終了 時 体重 (kg)	DG (kg/ 日)	枝肉 重量 (kg)	胸最長 筋面積 (cm ²)	パラの 厚さ (cm)	皮下 脂肪 厚 (cm)	推定 歩留	脂肪交雑: BMS No.(または 基準値)
大分 (28, 29)	R	クローン 肥育	間検検定法 準拠	去 1	364	232	19.6	213	556	0.94	330	45.0	5.8	2.4	72.2	日11
		後代の 肥育	間検検定法	去 7	364	265	20.7	249	629	0.93	365	46.4	6.9	2.2	73.5	日9.1
			一般肥育・ 試験場	雌 5	490	270	25.0	207	577	0.73	356	45.2	7.6	2.8	73.3	日10.2
広島 (30)	M	クローン 肥育	一般肥育・ 試験場	去 1	585	281	28.5	293	712		443	50.0	6.8	4	71.3	日8
		全きょうだ い肥育	一般肥育・ 試験場*	去 2 雌 3							439	50.7	6.9	3.5	71.9	日8.2
		後代の 肥育	一般肥育*	去・雌 292							444	52.1	7.5	3.5	72.5	日7.6

日:日格協格付、全:全和格付、自:自場格付

資料:(28-30)

間検検定法、現場後代検定法:全和規定の方法によるもの、
間接検定法準拠:肥育期間・給与飼料等を間接検定法に準拠
一般肥育:一般的な肥育方法

間接検定成績、一般肥育成績の値は調査牛の平均値

*:枝肉成績は育種価評価から推定される成績。クローンを含む全きょうだい肥育はH7年前期評価、後代の評価となる一般肥育はH11後期評価。

表18. クローン肥育成績と間接検定成績間の相関係数 (n=10)

測定項目		相関係数		
一日平均増体量(DG)		0.539	p<0.1	
枝肉成績	枝肉重量	0.636	p<0.05	
	胸最長筋面積	0.251		
	バラの厚さ	0.492		
	皮下脂肪厚	0.338		
	脂肪交雑	BMS No.	0.891	p<0.01
		脂肪交雑基準値	0.907	p<0.01

枝肉格付(クローン肥育分: 日格協格付、間接検定: 全和格付)

図5. クローン検定と間接検定の関係(脂肪交雑)
($\gamma = 0.907$, $p < 0.01$, $n = 10$)

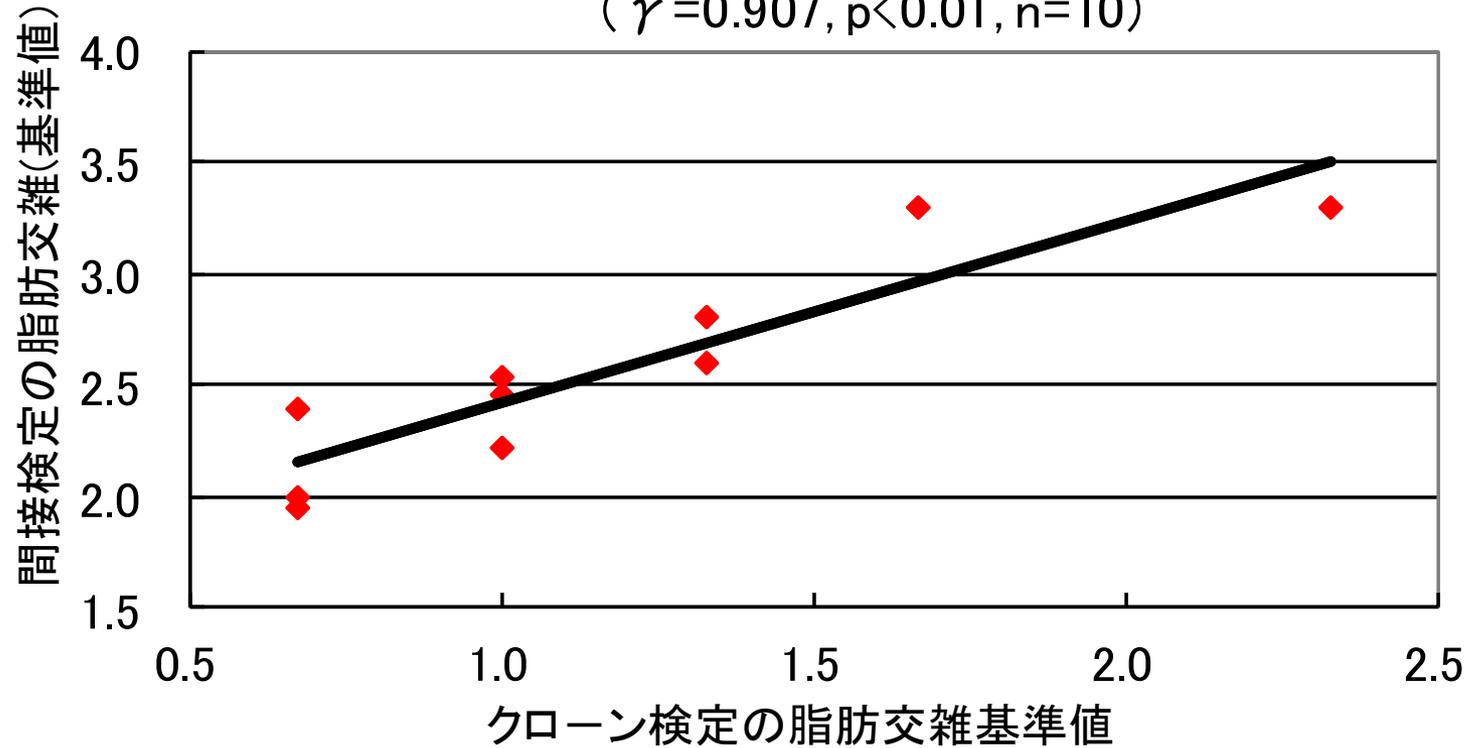


図6. クローン検定と間接検定の関係(枝肉重量)
($\gamma=0.636$, $p<0.05$, $n=10$)

