

令和6年10月30日

和牛アカデミー（研修会）

肥育牛の生産性向上のための飼養管理

JA全農 飼料畜産中央研究所 笠間乳肉牛研究室

高山 綾奈

笠間乳肉牛研究室 概要



笠間乳肉牛研究室 牛舎



肥育理論の基礎

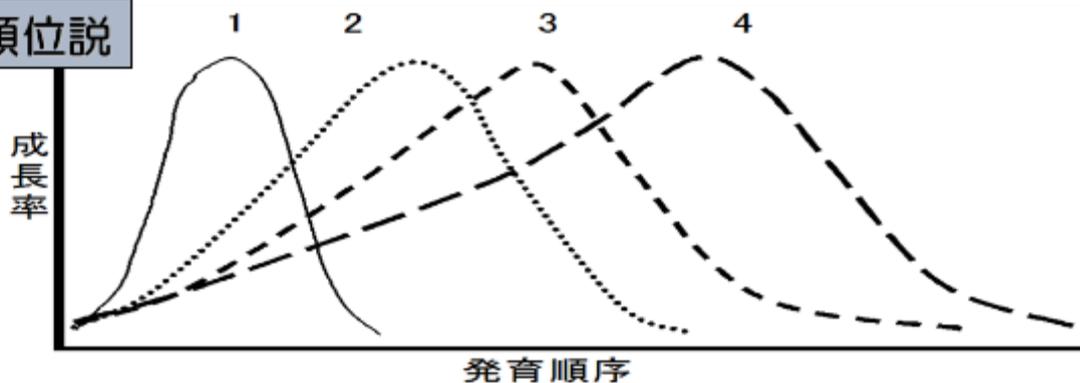
ハモンドの産肉生理理論 発達順位説

部位によって発達するピークが異なる



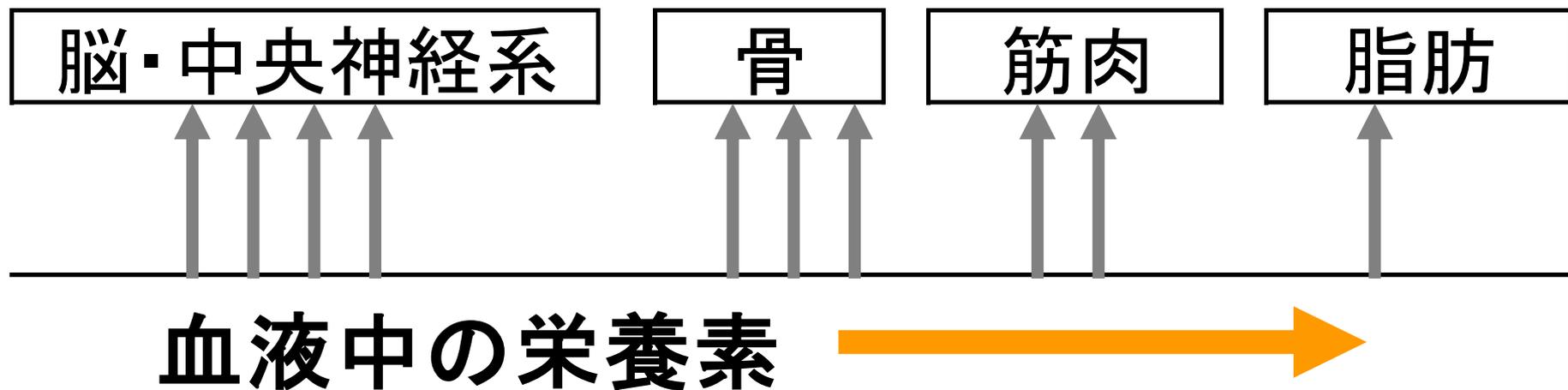
胎児期 → 哺育期 → 育成期 → 肥育期

発達順位説



曲線	1	2	3	4
体部位	頭	頸	胸	腰
組織	脳	骨	筋肉	脂肪
骨	管骨	腓・脛骨	大腿骨	骨髓
脂肪	腎臓	筋間	皮下	筋肉内

ハモンドの産肉生理理論 栄養分配説

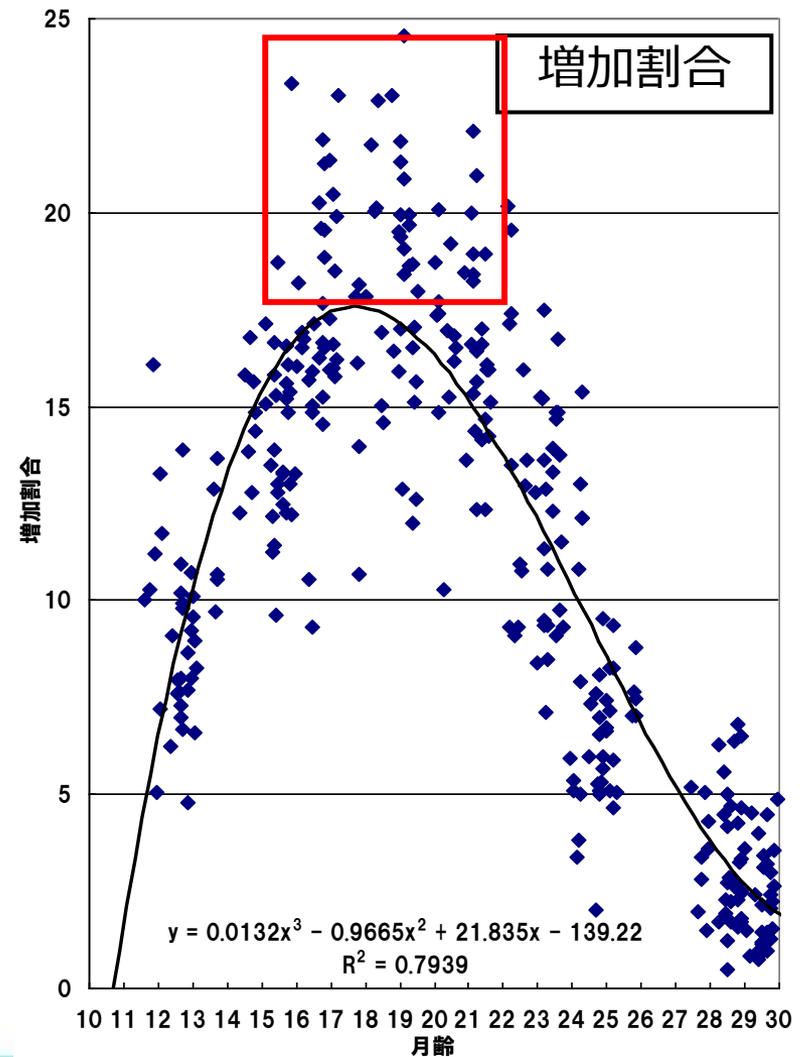
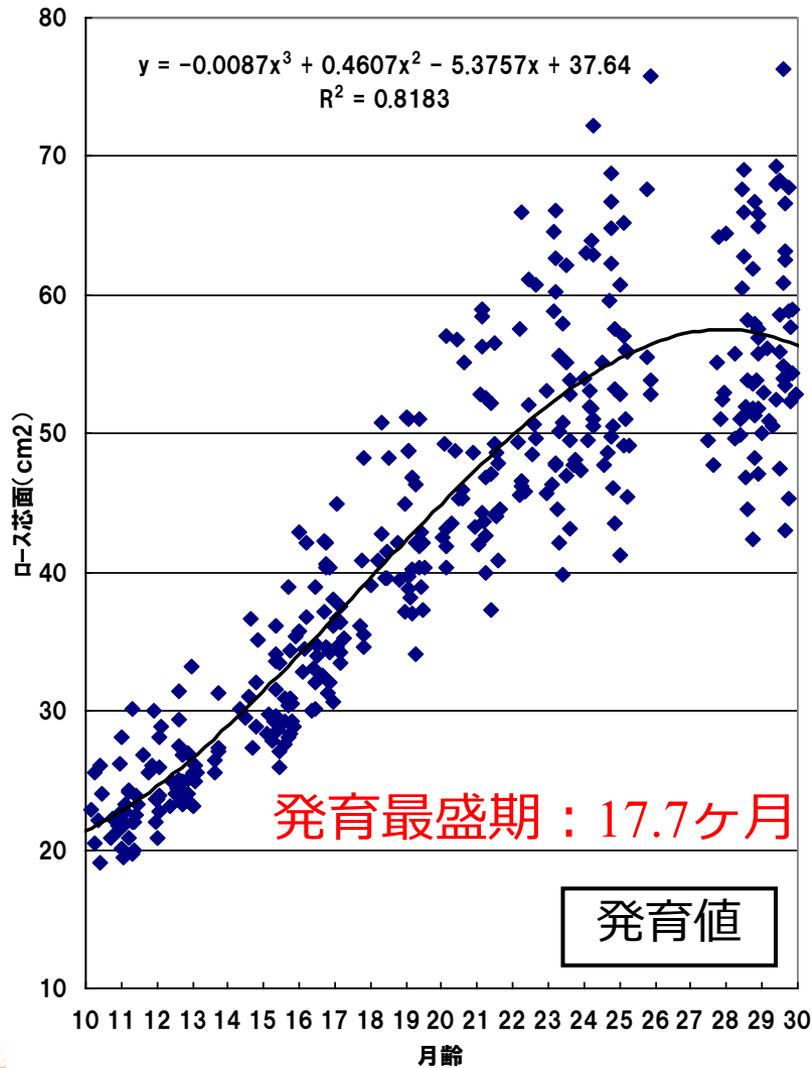


- ・ 動物にとって重要な機能順に分配
- ・ 栄養が不足すれば矢印が1本ずつ消える。
- ・ 胎盤・胎児にまず栄養が分配される

ロース芯面積の発育

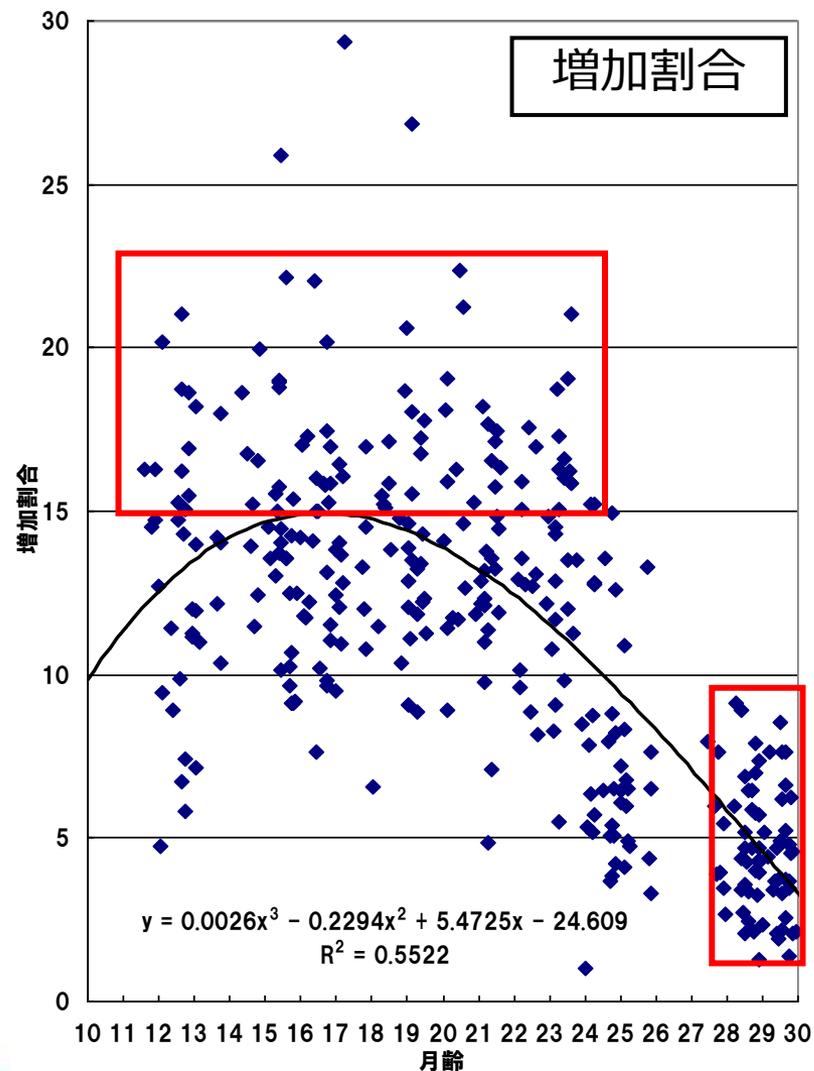
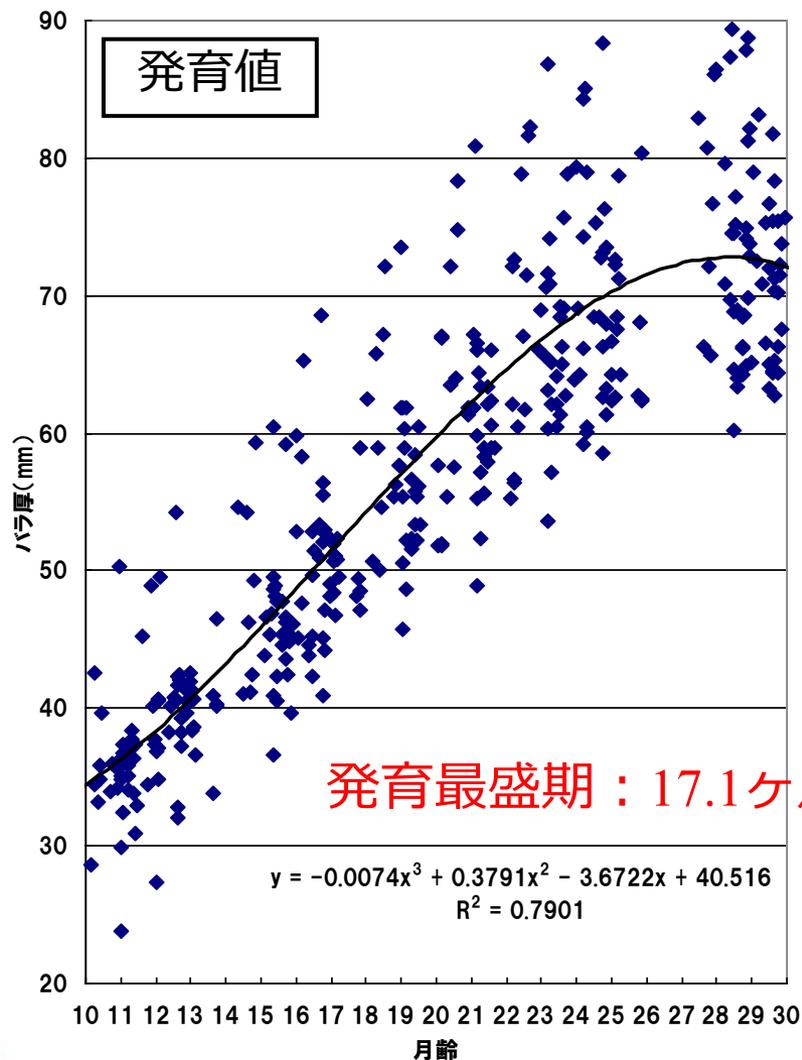
(岩月ら, 飼中研報告 (2001))

(黒毛和種去勢牛38頭)



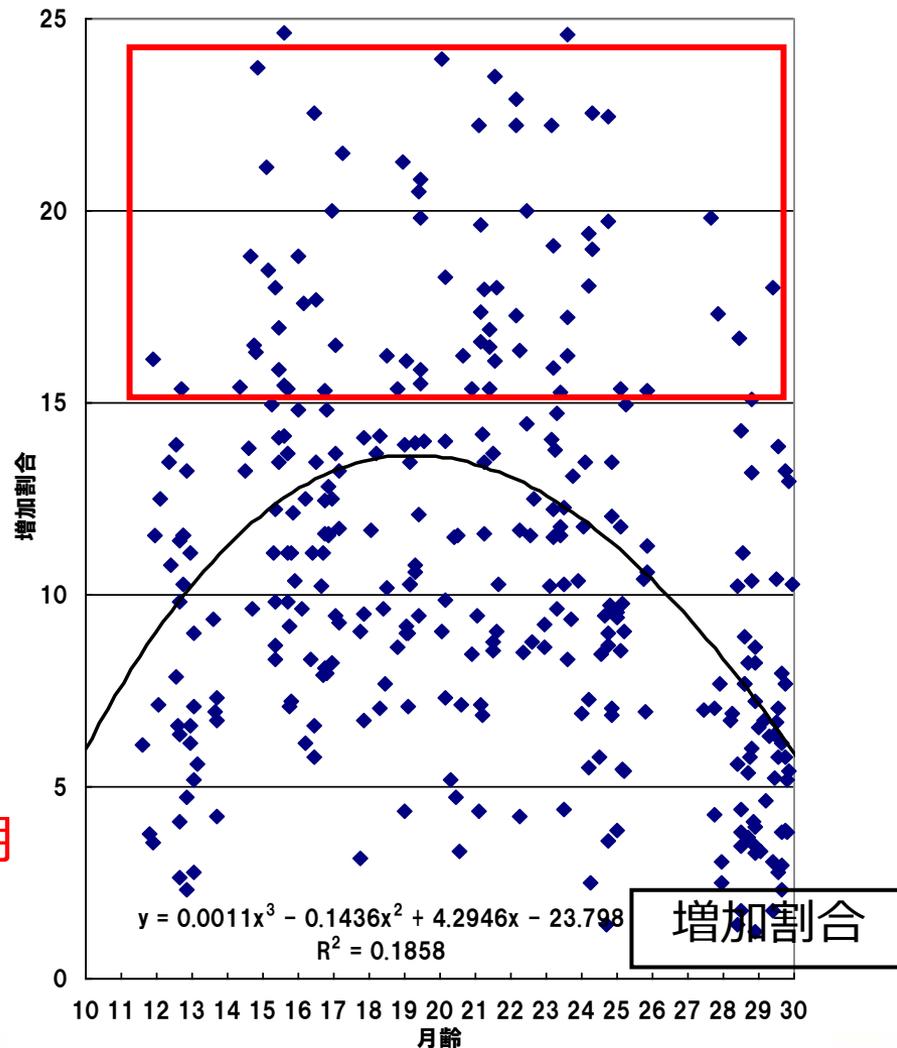
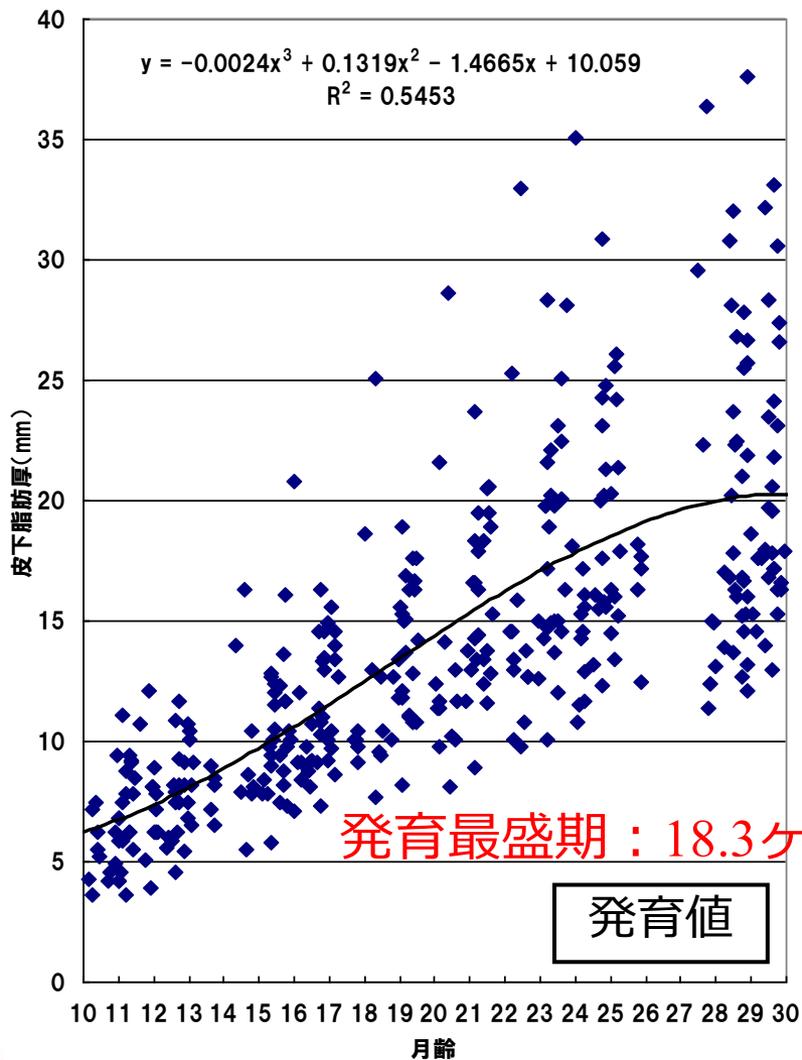
バラ厚の発育

(黒毛和種去勢牛38頭)



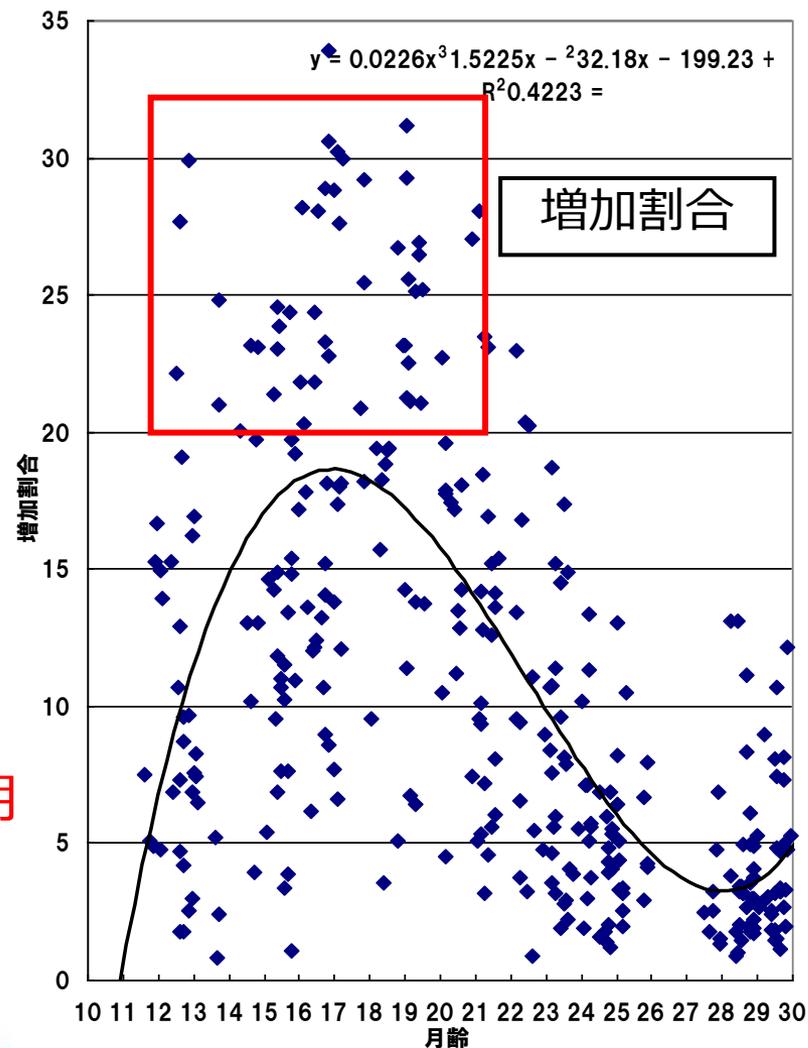
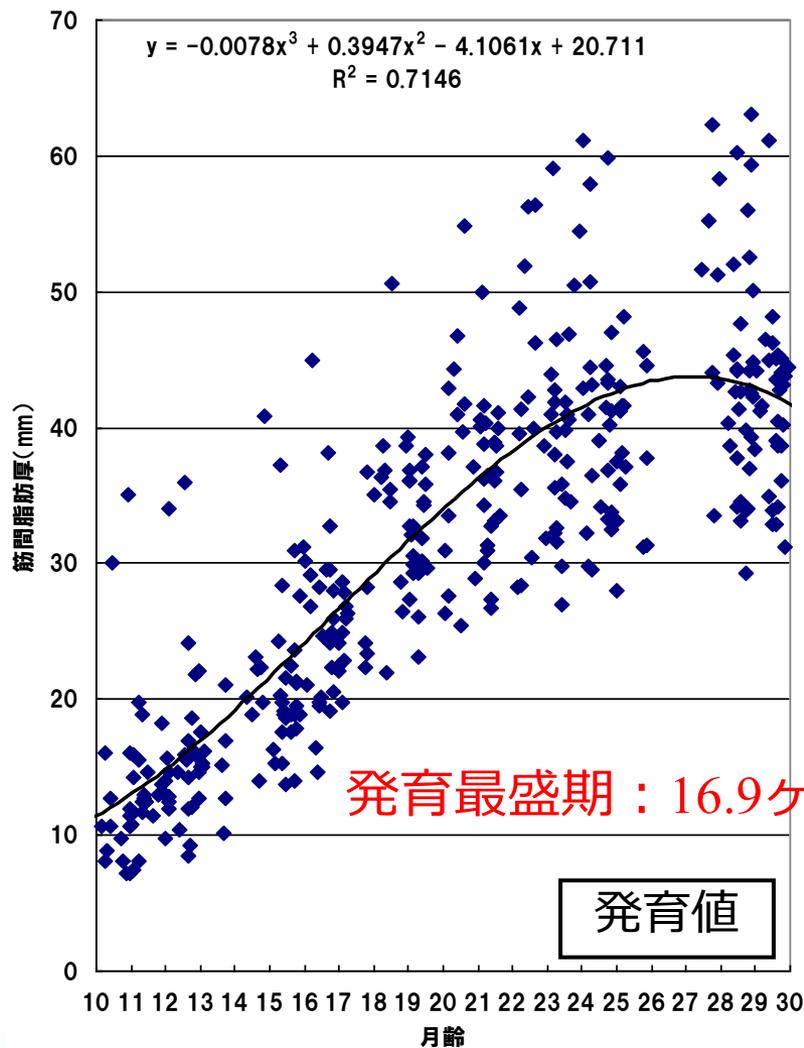
皮下脂肪の発育

(黒毛和種去勢牛38頭)

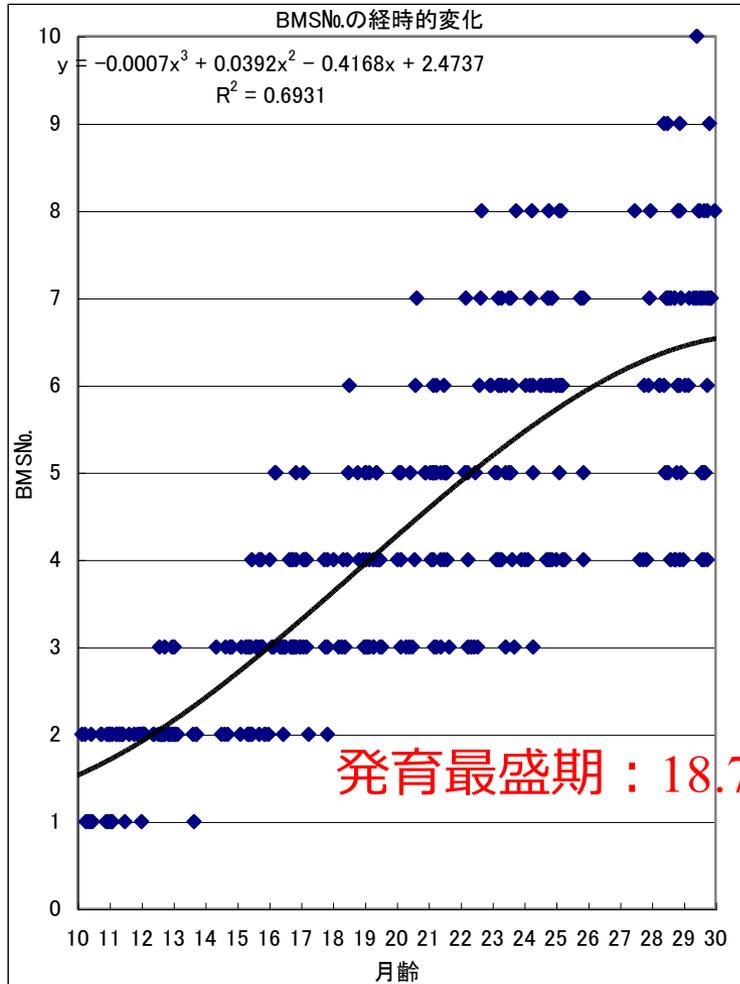


筋間脂肪の発育

(黒毛和種去勢牛38頭)



BMSの発育



去勢における各部位の発育



(ヶ月齢)

10 20 30

ロース

17.7

バラ厚

17.1

皮下

18.3

筋間

16.9

BMS

18.7

★: 発育最盛期(ヶ月齢)

枝肉の発育ポイント

- ロース芯**が良く発育するのは肥育中期
(15-22ヶ月齢)
- バラ**は比較的まんべんなく発育する
- 皮下脂肪**も肥育ステージを問わずに成長する
- 筋間脂肪**は肥育前期～中期に特に入りやすい
(12-18ヶ月齢)
- 出荷ぎりぎりまで**ロース芯面積、バラ、BMS**は向上

飼養管理のポイント

肉質成績を維持しつつ枝肉重量を高めるために

飼料摂取の安定化

適切な時期に
適切な飼料を給与



適度なビタミンA
コントロール

飼養管理の
ポイント

快適な飼育環境の構築

ストレスを与えない飼育



肥育前期の栄養給与の考え方

- 筋肉・骨が発育できる必要十分な量の栄養素を給与
- 過剰な栄養素は全て脂肪となって蓄積される
 - ①皮下脂肪が厚くなる
 - ②ロース芯が小さくなる・変形する
 - ③枝肉重量が取れない

[給与量]

- 粗飼料を飽食にする
- 配合飼料は制限給与する
(ただし、配合飼料の抑えすぎには注意)

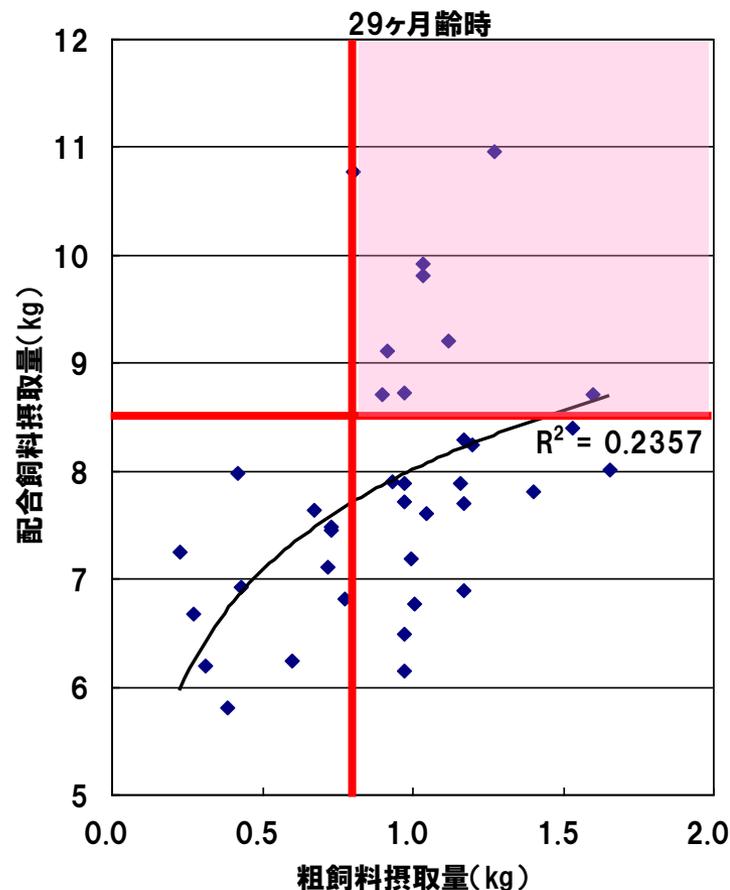
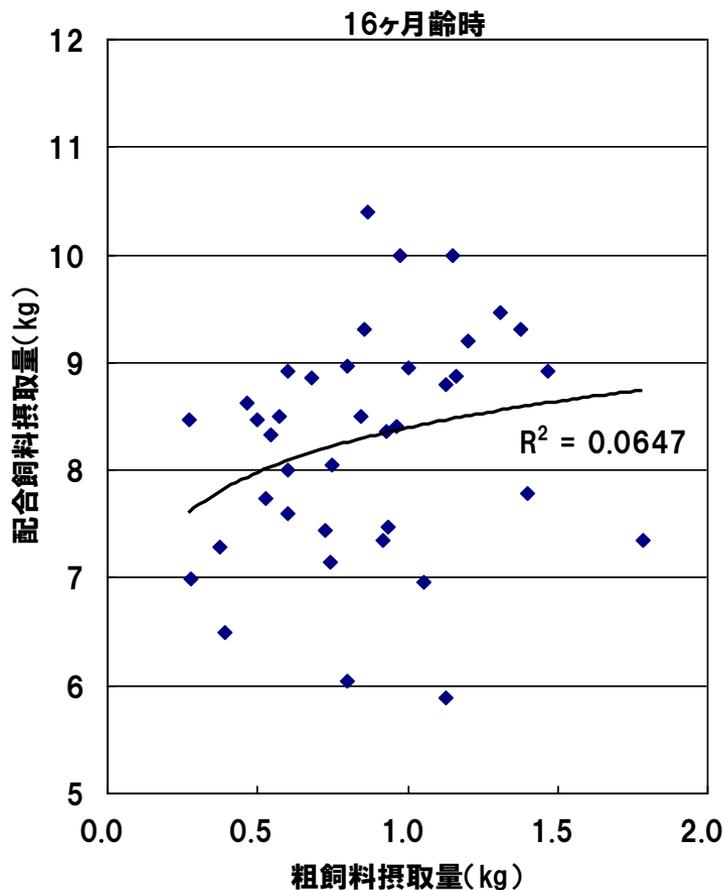
粗飼料の意義

- 濃厚飼料を食いこませたいなら、まず粗飼料を食いこませる。粗飼料を常に与え唾液により第一胃の恒常性を保つ
- 肥育前期には、粗飼料を**食べるだけ食べさせる**。粗飼料を食べた分、胃袋が丈夫になり、採食量が高まって大きくなる

<粗飼料飽食による3つの徳>

1. 第一胃の恒常性が保たれ、飼料の消化吸収が良くなるとともに採食量が高まる
2. 牛群のバラツキが減少する
3. 代謝病（肥育病：鼓脹症、アシドーシス）が少なくなり、牛が健康に育つ

出荷間近の粗飼料摂取量



配合を8.5kg以上食べている牛は、ワラを0.8kg以上食べている

肥育前期の粗飼料給与量の違いの影響

※粗飼料多給区（粗飼料割合40%）、粗飼料少給区（粗飼料割合15%）

	飼料総摂取量		
	前期	中期	後期
粗飼料多給区	8.54	9.59	9.90
粗飼料少給区	8.83	8.32	8.27

多い

	枝肉成績		
	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	BMS No.
粗飼料多給区	530.3	66.3	8.0
粗飼料少給区	494.0	58.3	7.0

良い

(堀井ら, 栃木畜試研報告 (2006))

●粗飼料給与量の違いがルーメン絨毛に及ぼす影響

稲ワラ飽食区

稲ワラ制限区 (1日0.3kg)

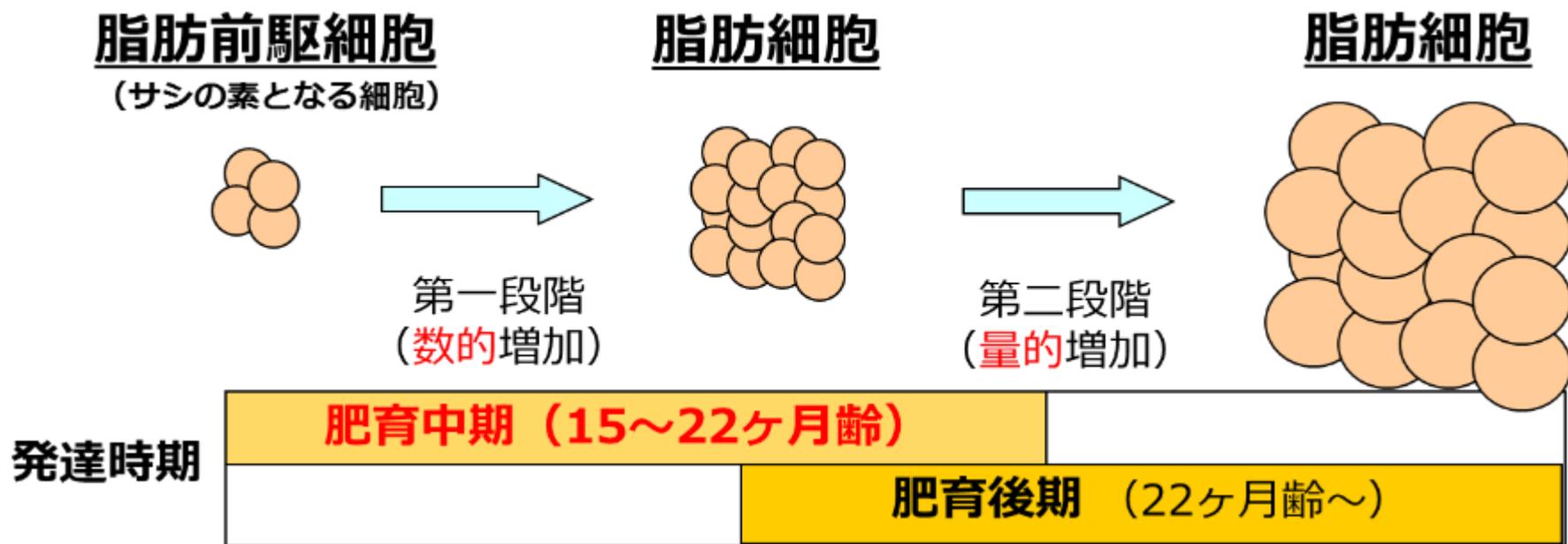


	密度 本/cm ²	強度(硬さ)	色	形
飽食区	60	硬い	黒褐色	 細長い円形
制限区	40	軟らかい	薄い灰色	 楕円形

飽食区の方がルーメンの絨毛の密度が高い
絨毛一本一本が小さい
色が濃い

} 表面積が広い

肥育中期（ビタミンAコントロール）について

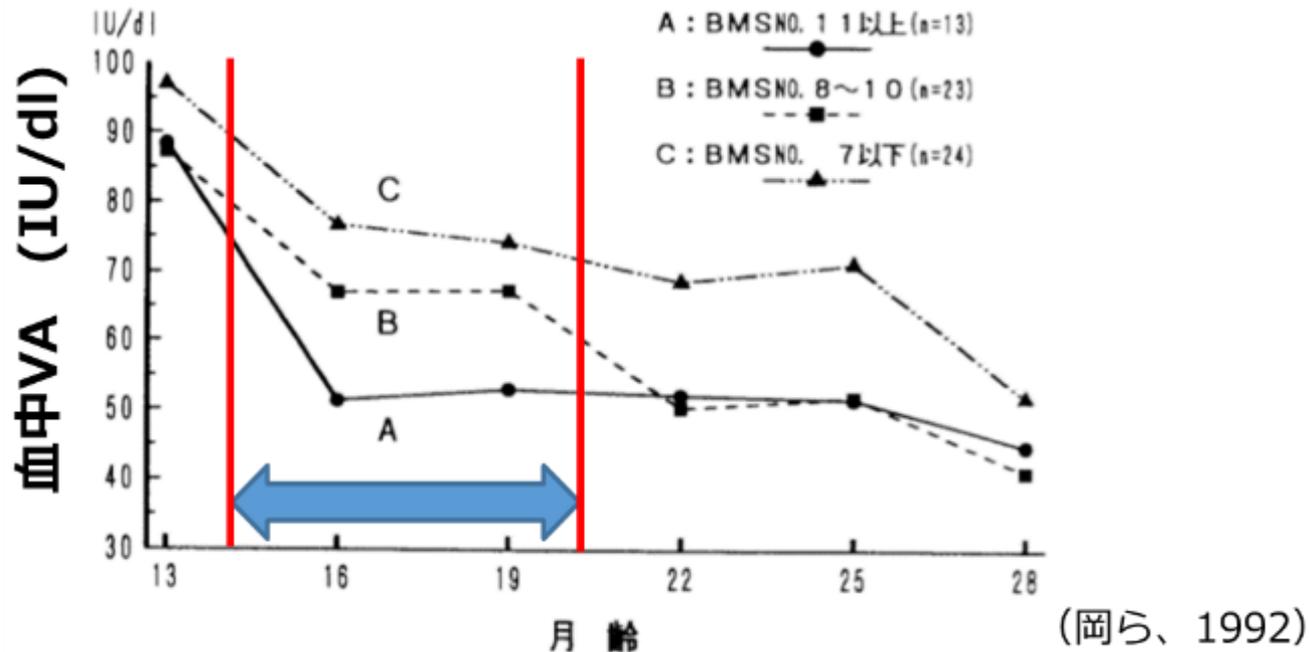


肥育中期

- サシの素となる脂肪細胞の数が増える
- 体内VA量が多いと脂肪細胞分化（数的増加）を抑制
- サシを増やす ⇒ 肥育中期にVA量を制限

ビタミンAコントロール

肥育期のVA濃度の推移と脂肪交雑



- 13か月齢時に100IU/dl、18-20か月齢時に30-50IU/dl、20か月齢時に50IU/dlを目安にコントロール
- 血液検査により落ち具合を確認する
- 30IU/dl以下で欠乏症のリスク

ビタミンAの役割

- ✓ 動物の成長
- ✓ 視覚を正常に保つ
- ✓ 上皮組織を正常に保つ
- ✓ 免疫を健全に維持する

欠乏すると・・・

- 食欲不振
- 発育不良
- 被毛粗剛
- 下痢
- 盲目
- 四肢の浮腫
- 全身筋肉の水腫 など

前肢の浮腫性腫脹

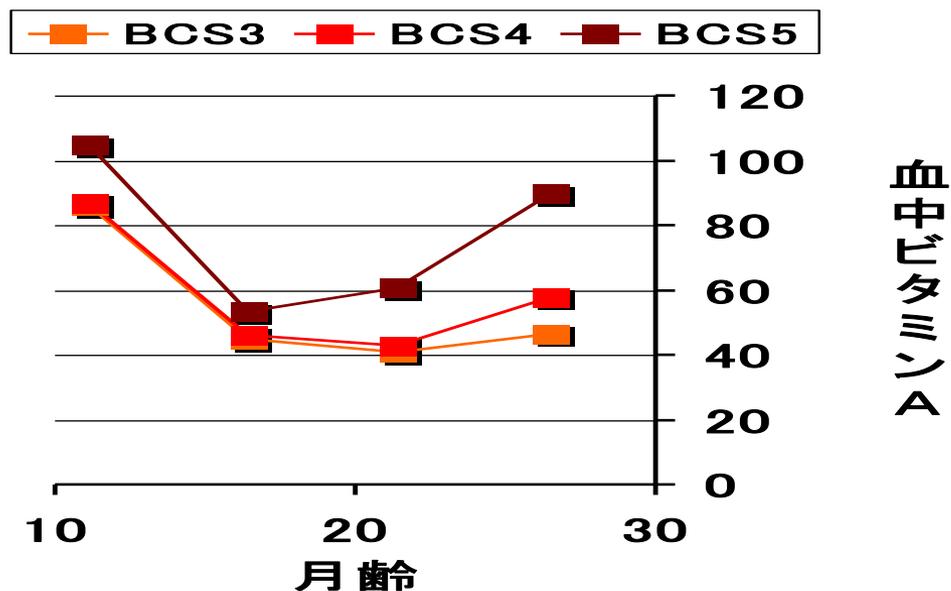


全身の浮腫性腫脹



ビタミンAの補給

- ビタミンAの過剰投与には注意する。
- 肥育後半にビタミンAを高め過ぎると肉色が悪化する



ビタミンA欠乏時の対策

緊急の場合（個体ごとに処置）

① ビタミン剤による処置

※VAの単位には注意

※処置する際は過剰にならないように気を付ける

少ない目（20～50万IU）に投与し、症状を見て再投与する

緊急でない・予防の場合（牛房全体で対処）

① ビタミン剤の給与

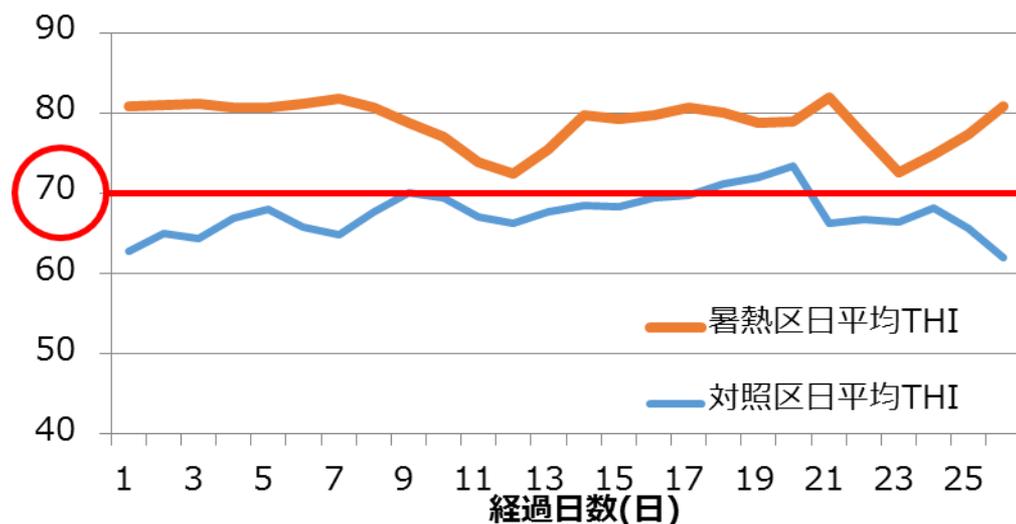
② β -カロテン原料の高い粗飼料の給与

（ハイキューブ、アルファアルファペレットなど）

ビタミンA欠乏が起こりやすい季節

(高草木ら, 飼中研報告 (2018))

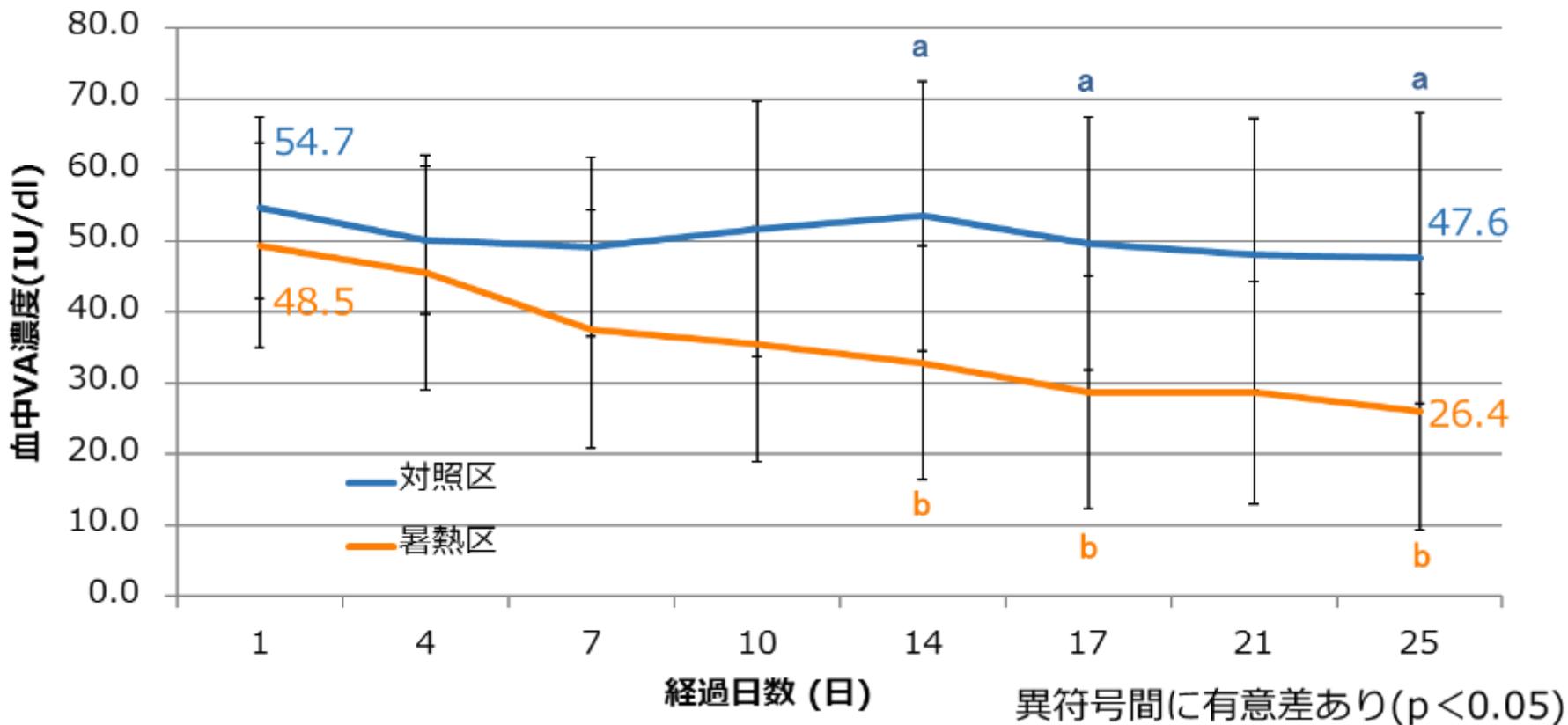
- ・ 供試家畜：黒毛和種去勢牛17頭
- ・ 供試飼料：VA無添加肥育後期飼料、稲わら
- ・ 試験区分：**対照区** (n=7) (平均月齢：19.3) ; 平成30年5月21日～6月15日
(期間平均THI：62.8、平均気温：約20℃)
- ・ **暑熱区** (n=10) (平均月齢：19.0) ; 平成30年7月16日～8月10日
(期間平均THI：80.8、平均気温：約30℃)



THI=
temperature humidity index

乳牛ではTHIが70以上で暑熱ストレスの影響を受ける。
肉牛でも70以上は要注意

暑熱時のビタミンAの推移 (高草木ら, 飼中研報告 (2018))



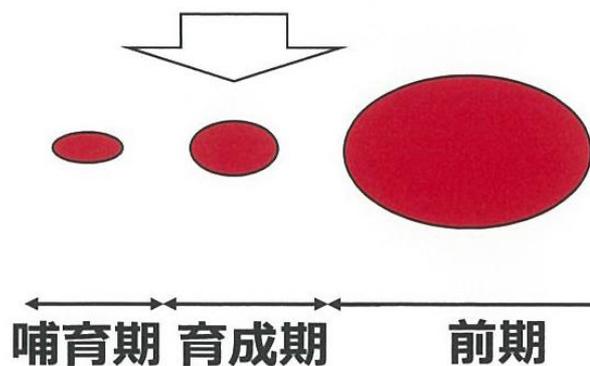
**暑熱期ではビタミンAが
3倍以上減少しやすいので注意が必要**

肥育後期

ロース芯の発育

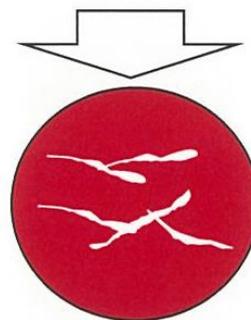
哺育～肥育前期

筋肉を大きくする時期
赤身の部分が増える



肥育中期

VAコントロールで
脂肪の器を蓄える



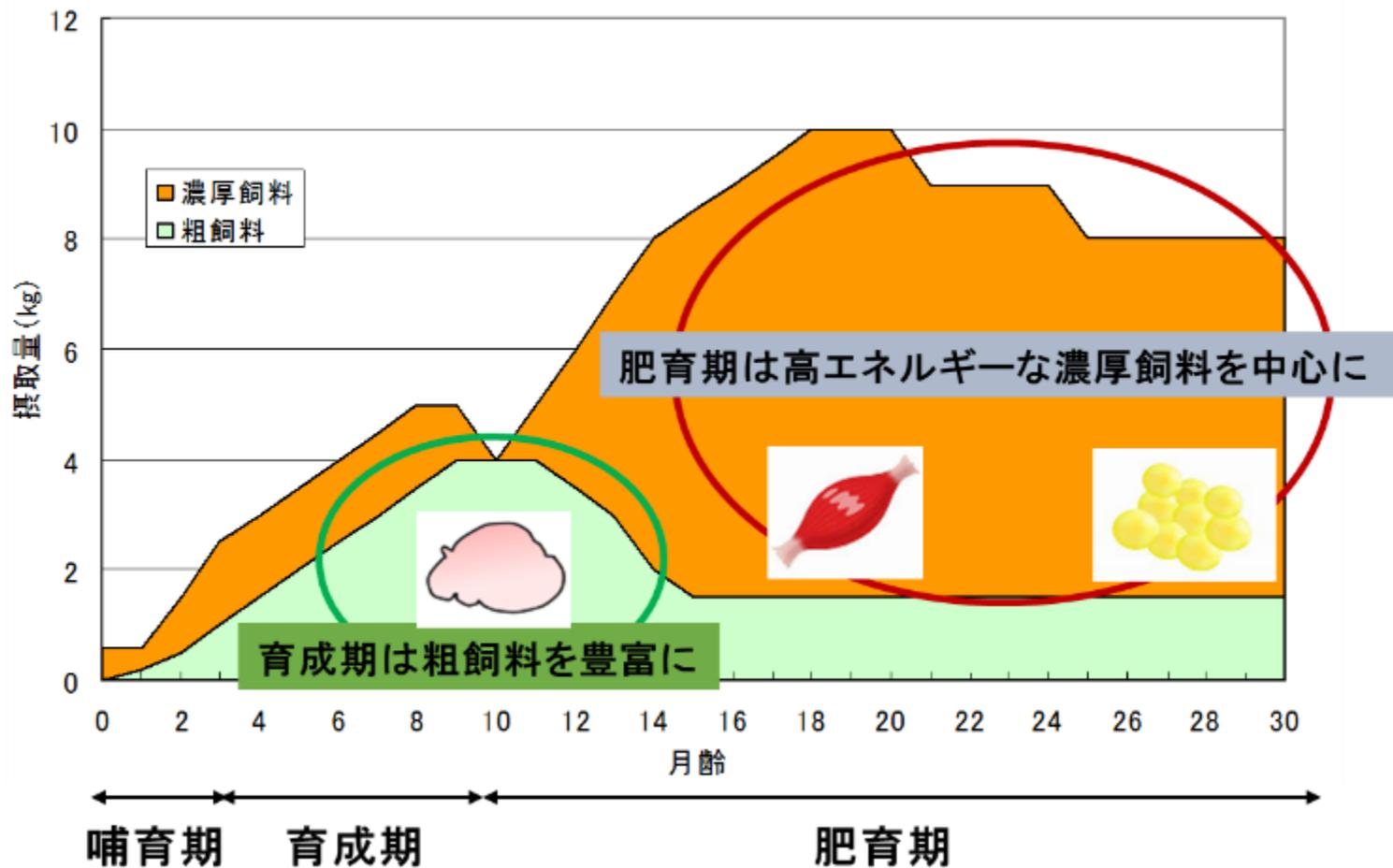
肥育後期

脂肪の器へ脂肪を貯める
→脂肪交雑の増加



肥育期

肥育後期について



肥育後期のポイント

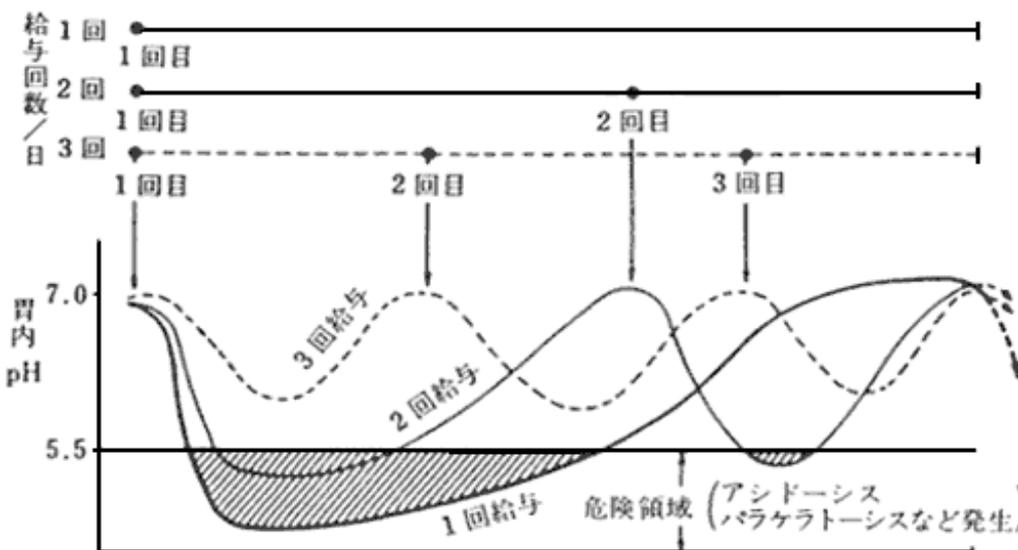
**食い止まりさせないで
高エネルギー飼料給与で脂肪を蓄積**

後期における食い止まりの主な原因

- 腹作りの不足によるルーメン機能自体の低下
- ルーメン発酵の異常
(pHが低く停滞；ルーメンアシドーシス)
- ビタミンA欠乏
- 飼料の質や環境

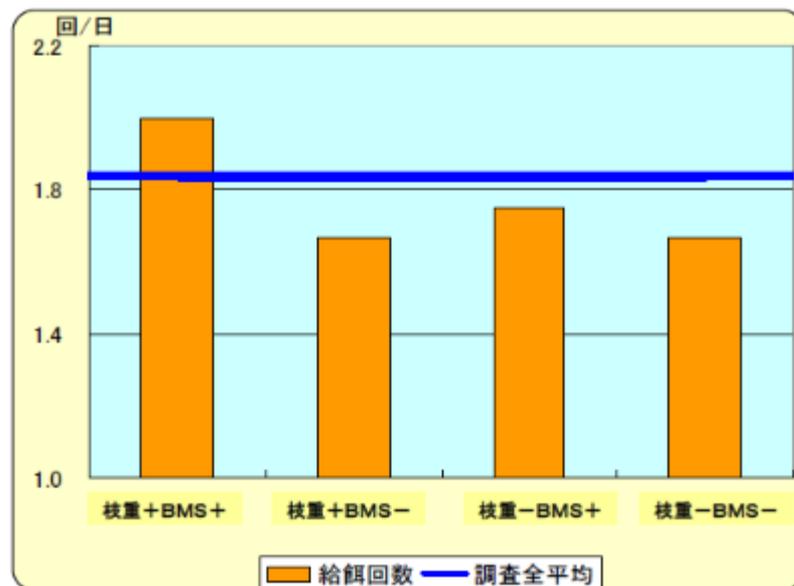
飼料摂取量を高めるために

給与回数の影響



(木村、1989)

1回給与の場合、
ルーメンpHが下がる時間が長い



(長野県、2004)

給与回数が多い程、
枝肉重量、BMSも良好

餌よせ



- ✓ 飼槽の牛側は食べづらい
- ✓ 食べやすい位置に寄せる



- ✓ 山のように寄せる

濃厚飼料の調整給与

飽食時期でも「ちょうど食べきる量」を基本にして、食いムラを発生させないように注意している。

去勢牛の給与体系

肥育ステージ	慣らし	肥育前期					肥育中期							仕上げ期								
月齢 (カ月)	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
目安体重 (kg)	240	275	310	345	380	415	450	480	520	550	580	605	625	645	665	680	695	710	725	740	755	770
目安DG (kg)		1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1日1頭あたり飼料給与量 (kg)																						
前期用配合飼料	3.0	4.0	5.0	6.0	3.5																	
後期用配合飼料					3.5	8.0	8.5	9.0	9.5	9.5	9.0	9.0	8.0	7.0~7.5								
圧ペン大麦													0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
とうもろこし (粉)													0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ビール粕	1.0	2.0	2.5	2.5	2.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
良質乾草	3.0	2.0	2.0	1.0																		
稲わら	0.5	1.0	1.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
ミネビタさしかげん													少量	少量	少量	少量	少量	少量	少量	少量	少量	少量
1日1頭あたり計	7.5	9.0	10.5	11.5	11.0	11.5	11.5	12.0	11.8	11.8	11.3	10.7	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

飼槽にタツプリ余るような飽食ではなく
ちょうど食べきる量の飽食で量のブレをなくす

食い止まり対策としての飼料制限給与の効果

試験開始

食い止まり ←

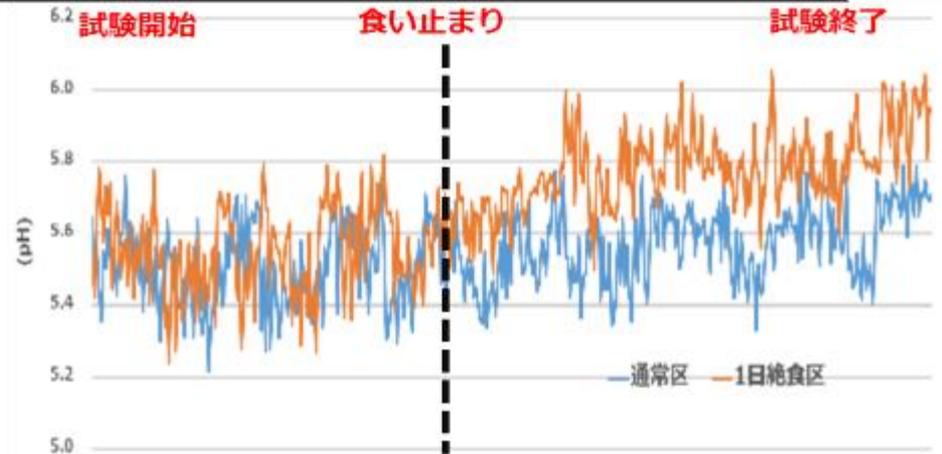
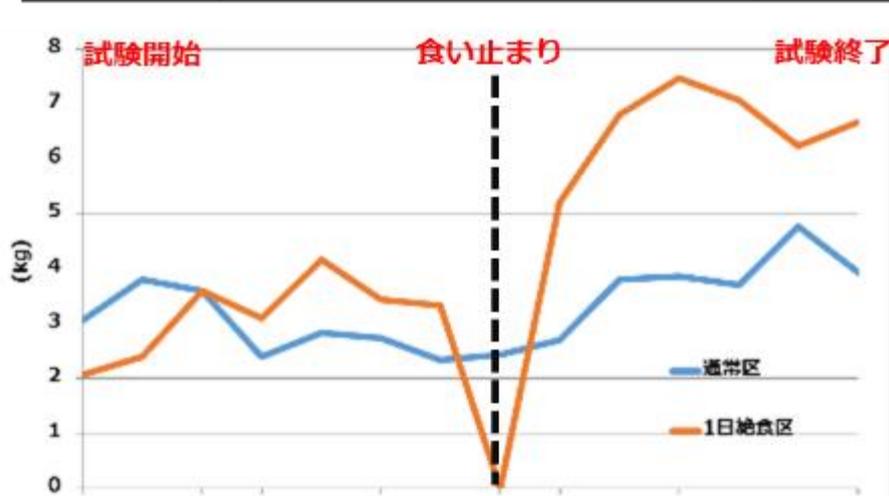
1日

→

7日

→ 試験終了

通常区	濃厚飼料多給 (濃厚飼料: 10kg 粗飼料: 2kg)	通常 (濃厚飼料: 10kg 粗飼料: 2kg)
濃厚飼料絶食区	(濃厚飼料: 飽食 粗飼料: 0.5kg)	粗飼料のみ給与 (濃厚飼料: なし 粗飼料: 飽食)



濃厚飼料1日絶食（粗飼料のみ）給与により
 ①食いが多くなる ②ルーメンpHが高く推移
 結論；1日濃厚飼料絶食は食い止まり時効果がある

ストレスの少ない飼養管理の実現

1. 適切な飼養頭数で管理

⇒飼養密度が高いと負け牛が発生

2. 飼槽を清潔に管理する⇒飼料摂取量の増加

3. 水槽は清潔に管理する⇒飲水量を維持する

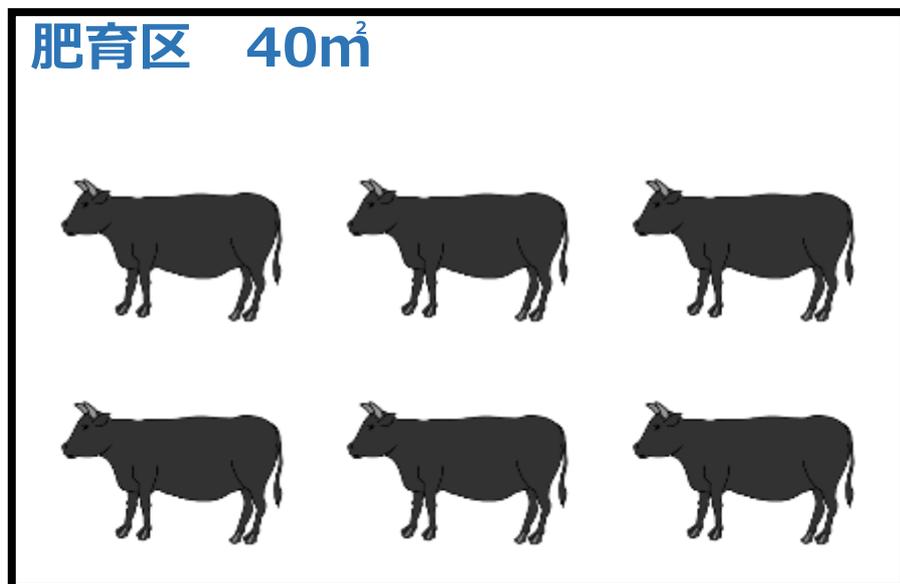
(肥育牛は一日約40L飲む)

4. 敷料を適度に交換する⇒反芻回数・時間の増加

5. 暑熱対策をする⇒牛は暑さに弱い

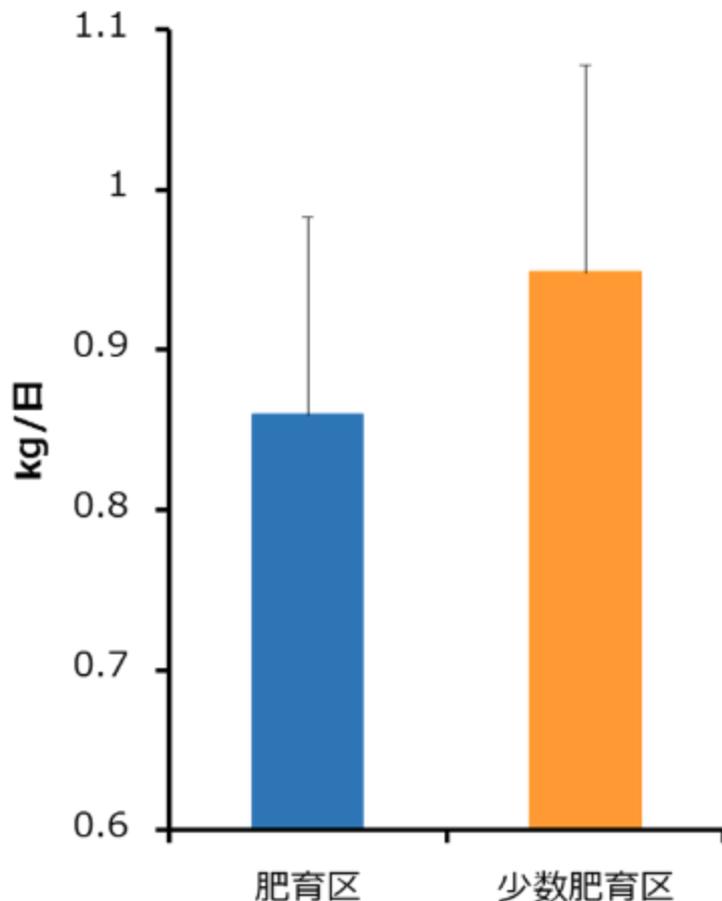
少数肥育に関する試験 (武本ら, 飼中研報告 (2019))

- 供試動物
約147ヶ月齢 (平均産次7.7産) の黒毛和種経産牛9頭
- 試験区分 (すべての牛の占有面積 : 6.67 m² /頭)
 - 肥育区 (6頭) : 40 m²の牛房で肥育飼養
 - 少数肥育区 (3頭) : 20 m²の牛房で肥育飼養
- 試験期間 : 6ヶ月間肥育



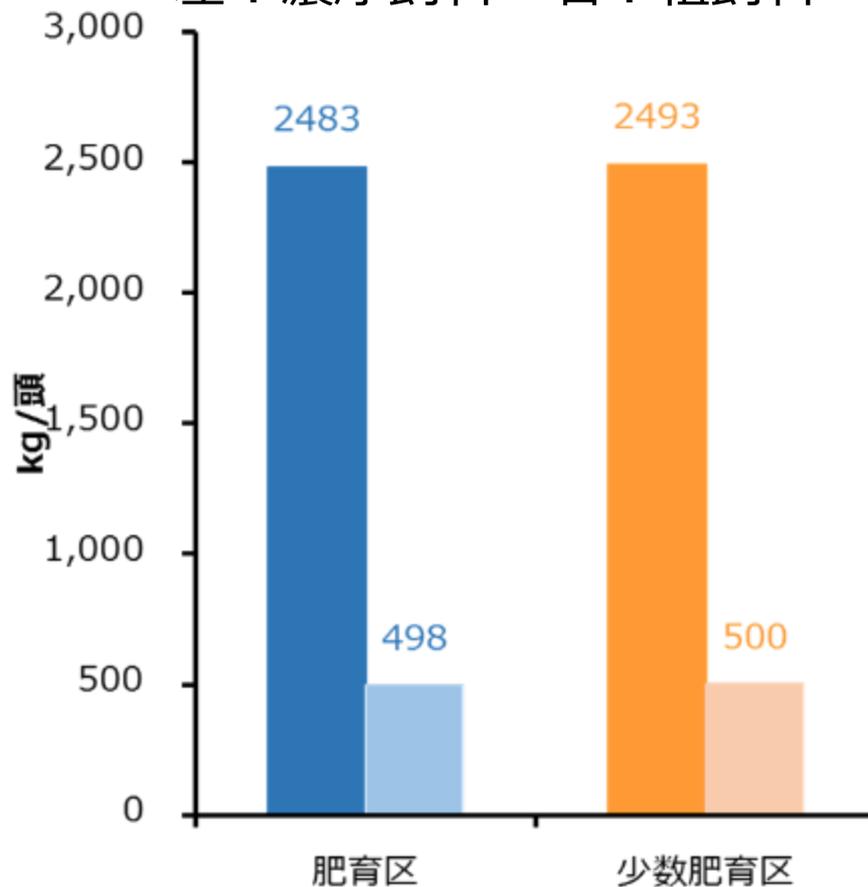
少数肥育に関する試験 (武本ら, 飼中研報告 (2019))

日増体量



総飼料摂取量

左：濃厚飼料 右：粗飼料



少数肥育で増体量は増加・飼料摂取量は変わらない

少数肥育に関する試験 (武本ら, 飼中研報告 (2019))

項目		肥育区	少数肥育区	P値
枝肉成績	枝肉重量(kg)	390.8	392.2	0.12
	ロース芯面積(cm ²)	46.7	53.7	0.03
	バラ厚(cm)	6.6	6.3	0.23
	皮下脂肪(cm)	2.1	2.1	0.74
肉質成績	BMS No.	2.8	4.0	0.01
	BCS No.	4.5	3.7	0.02
	締まり	2.2	2.7	0.09
	きめ	2.5	2.7	0.33
	BFS No.	3.8	3.3	0.01
肉色	L*	40.85	47.12	0.02
	a*	28.32	25.94	0.07
	b*	12.54	13.38	0.11

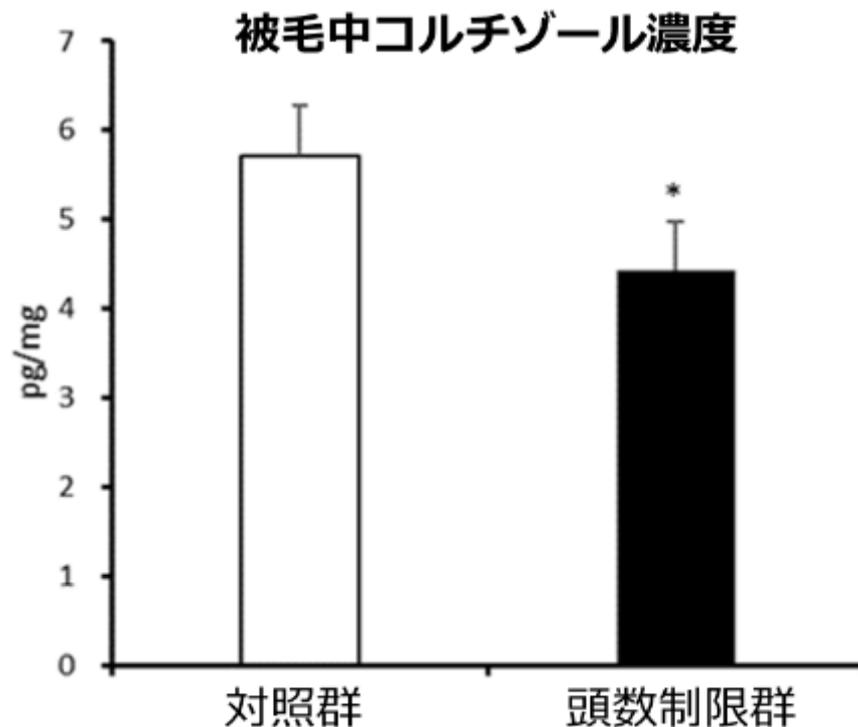
少ない頭数で肥育することで枝肉・肉質成績UP

少数肥育に関する試験 (武本ら, 飼中研報告 (2019))

* : P<0.05
(対照群に比べて差あり)

コルチゾール

- ストレスホルモンの1種
- 心身のストレスを受けると分泌量が増える



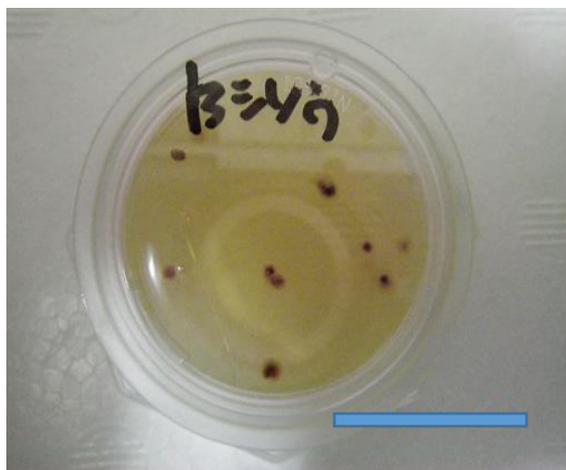
少ない頭数で肥育することでストレスを軽減

大腸菌が潜む場所

壁の糞



飼槽



飼槽の方が多

大腸菌が潜む場所



- ✓ 飼槽に糞が落ちている
- ✓ 掃除しにくい場所、水分が多い場所には注意

飼槽掃除

実施前



実施中

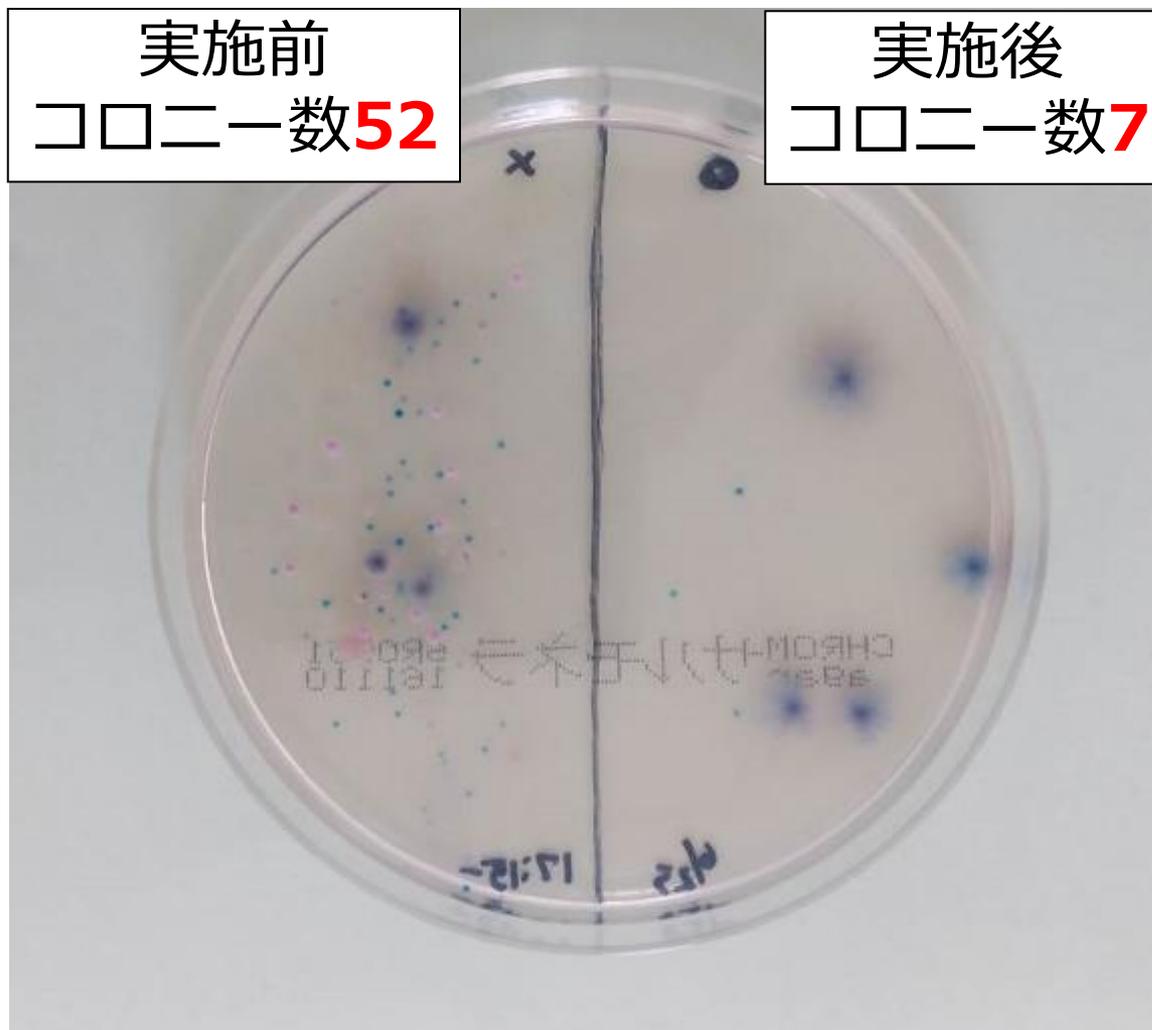


実施後



**飼槽にこびりついた残餌
高圧洗浄機・ケレンバーで除去**

暑くなる前の飼槽掃除



飲水方法と肥育成績 (木村ら, 飼中研報告 (2012))



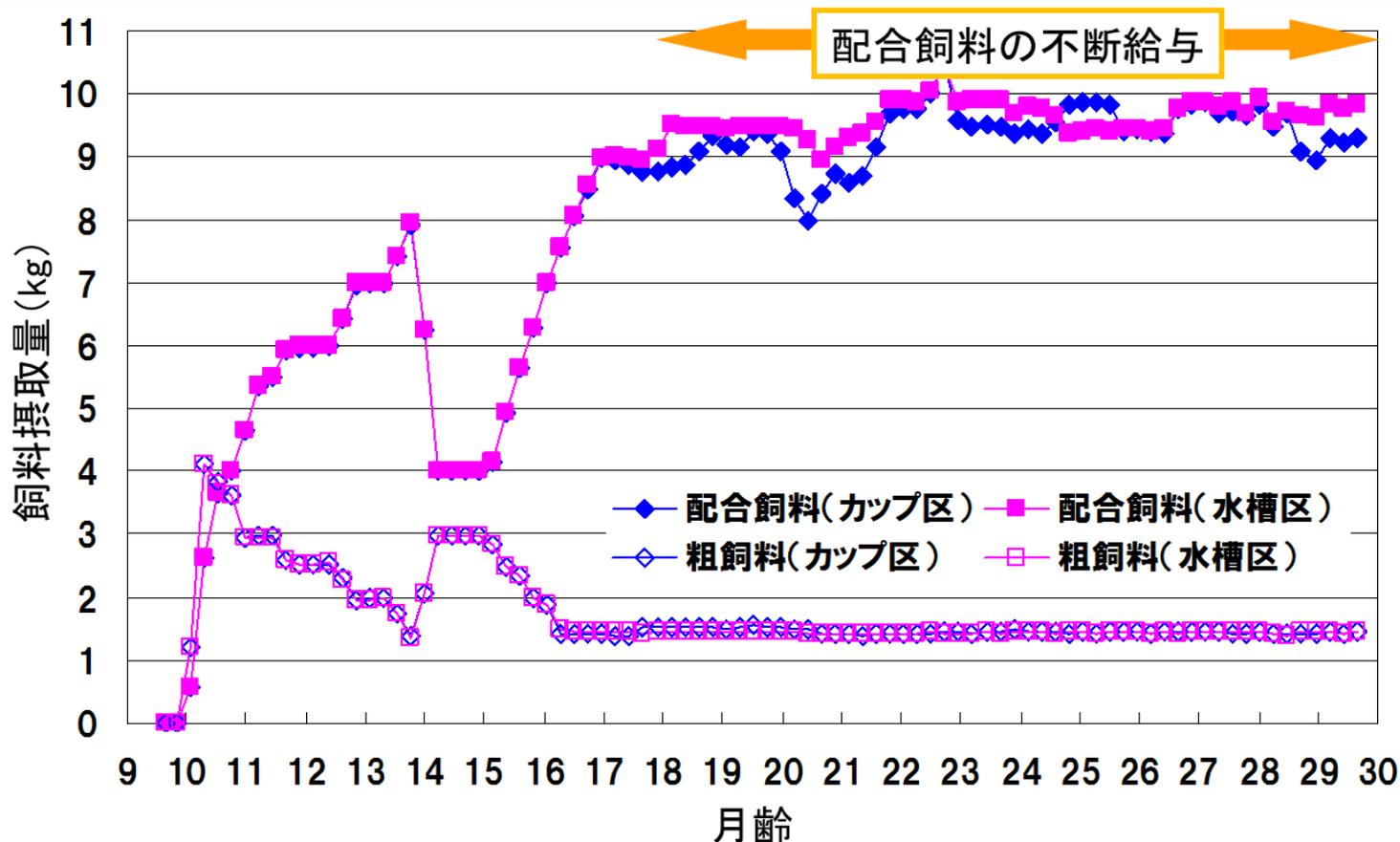
ウォーターカップ
直径25×水深6 (cm)



水槽
50×110×20 (cm)

VS

飲水方法と肥育成績 (木村ら, 飼中研報告 (2012))



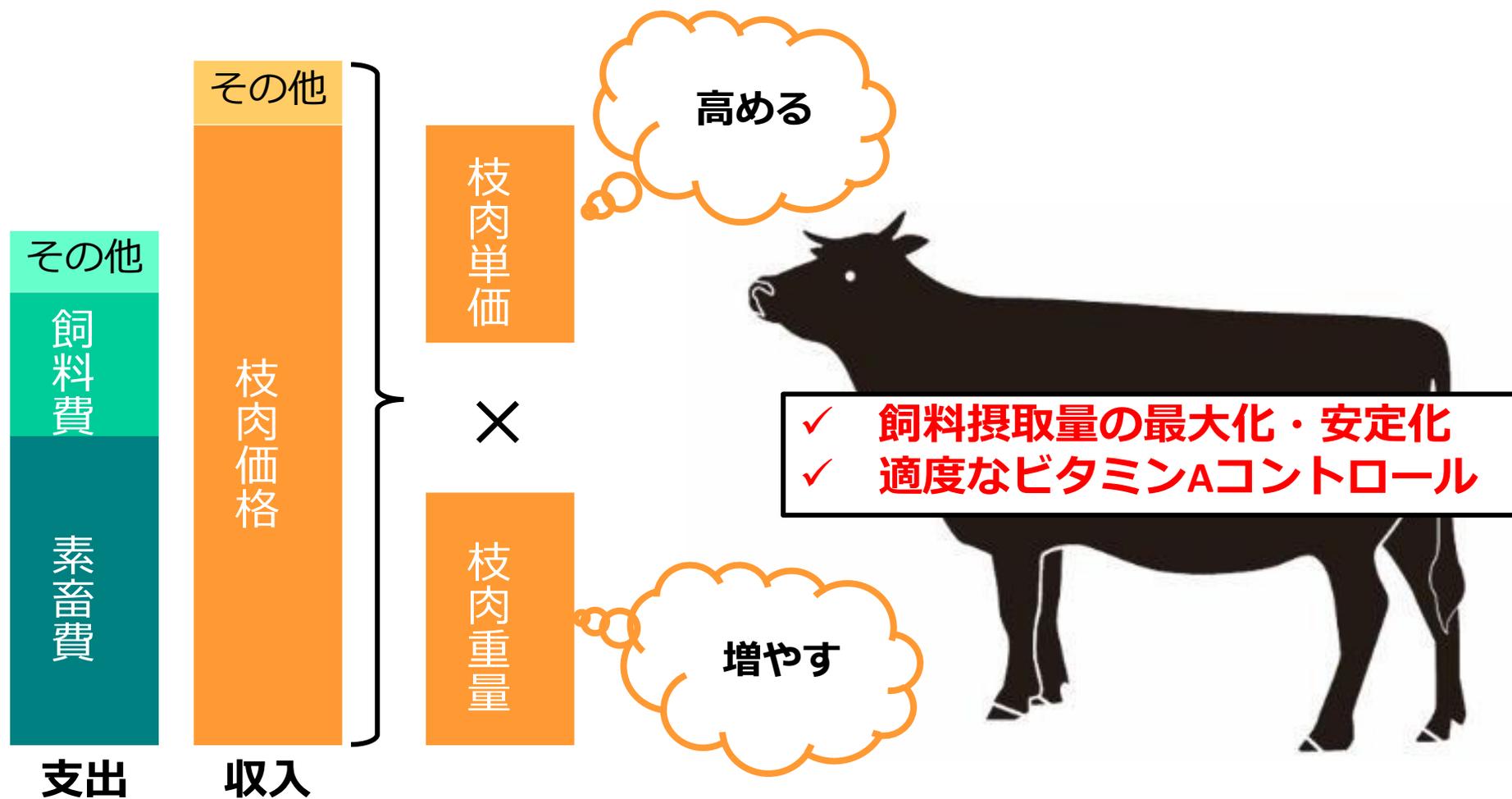
**17か月齢以降の配合飼料摂取量は
カップ区3,809kg、水槽区3,912kg**

飲水方法と肥育成績 (木村ら, 飼中研報告 (2012))

		カップ区	水槽区	p値
頭数		7	6	
格付等級	(頭)			
A4		3	5	
A3		4		
A2			1	
上物率	(%)	42.9	83.3	
格付成績				
枝肉重量	(kg)	479 ± 38.7	546 ± 27.3	<0.01
歩留	(%)	61.0 ± 1.05	63.1 ± 0.84	<0.01
ロース芯面積	(cm ²)	56.3 ± 5.65	65.8 ± 7.22	0.02
バラ厚	(cm)	7.7 ± 0.73	9.2 ± 1.17	0.02
皮下脂肪厚	(cm)	2.0 ± 0.59	2.6 ± 0.38	0.05
BMS		5.3	6.0	
しまり		3.4	4.0	
販売成績				
枝肉単価	(円)	1,407 ± 140.5	1,465 ± 122.4	0.45
枝肉金額	(千円)	675 ± 96	798 ± 57	0.02

水槽にすることで枝重・ロース芯・バラ厚が増えた

経営改善のために



牛が健康でたくさん食べられる管理が大事

ご清聴ありがとうございました

ご質問・ご要望等ございましたら、お気軽にご連絡ください。

takayama-ayana@zennoh.or.jp

JA全農 笠間乳肉牛研究室 (0299-45-8247)