

## 次 第

1 開 会

2 主催者あいさつ

3 講演会

演 題 「もっとよくなる肥育の管理」

講 師 有限会社 シェパード中央家畜診療所

代表取締役 松本大策先生

4 質疑応答

5 閉 会

【講師のプロフィール】

- 1962年 熊本県生まれ  
1988年3月 鹿児島大学大学院 農学部獣医学研究科 病理学専攻修了  
1988年4月 鹿児島県出水地区農業共済組合基幹家畜診療所に就職  
1996年4月 3人の獣医師で独立開業  
1997年2月 有限会社シェパード設立

現在 山口大学院連合獣医学科博士課程 内科学専攻 在籍中

- モットー 仕事は明るく楽しく  
○信念 想いつづければ必ずかなう  
○尊敬する人 マザー・テレサ、J.F.ケネディー、上杉鷹山

- [著書] 生産獣医療システム 肉牛編 農文協 (共著)  
もっとよくなる肥育管理 日本畜産振興会  
さらによくなる子牛生産 日本畜産振興会

肉用牛専門誌“養牛の友”に「肥育農家の経営改善」連載中

## もっとよくなる肥育の管理

(有)シェパード  
中央家畜診療所

SHEPHERD

## よい肉質をつくるために

その2: 脂肪交雑を良くしよう!

- 脂肪前駆細胞から脂肪細胞への分化を促進させる
- 分化促進のキーワードは、酢酸・亜鉛・インシュリン
- 15~19ヵ月齢のビタミンAコントロール
- 食い込んでこそその肥育牛(Choは何を表すか?)

ビタミンA欠乏がでたらコントロールは失敗

SHEPHERD

## いい肉質とは何か?



- 枝肉のバランス(形のよい枝)  
各筋肉の発達を促し  
筋間脂肪を抑制する
- 肉色と照り・しまり  
良好な食い込みと健全な肝機能  
で筋肉にグリコーゲンと不飽和  
脂肪酸を蓄積させる
- もちろんサシ(脂肪交雑)  
15~19ヶ月齢のビタミンAレベル  
を落としながら食欲を保つ
- 脂肪の質

SHEPHERD

## よい肉質をつくるために

その3: シマリ・肉色・脂肪質を良くしよう!

- きちんと食い込んだ牛は問題なし
- 第一胃内のマットが少なく水分過多の場合シマリ低下
- シマリが悪い時の緊急対策は、大麦圧片1kgを20日間給与
- 脂肪質は短期間で変更可能
- 輸入ワラと肉色の意外な関係

この3項目にはストレス回避は不可欠

SHEPHERD

## よい肉質をつくるために

その1: 枝肉のバランスを良くしよう!

- 各筋肉の発達時期に適切にタンパク質を利用させる
- 筋間脂肪の発達時期にカロリーを押さえる
- 皮下脂肪を早い時期に付着させ、出荷前には細胞老化により薄くなるようにする

各部の発達時期と必要な栄養素を知る事が重要

SHEPHERD

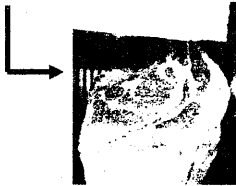
## よい肉質をつくるために

何を知っておくべきか?

- 肥育牛の特徴
- 牛の消化の特徴
- 各組織の発達時期
- 各組織の発達に必要な条件
- 病気の出る仕組みと予防法
- そのほかにも... (脂肪質・輸入ワラと肉色の意外な関係など)

SHEPHERD

## 肥育の仕事の流れ



- 1: プランを立てる
- 2: 素牛を選ぶ
- 3: 導入牛をそろえる
- 4: 肥育する
- 5: 出荷する
- 6: 出荷後の仕事
- 7: 1に戻る

SHEPHERD

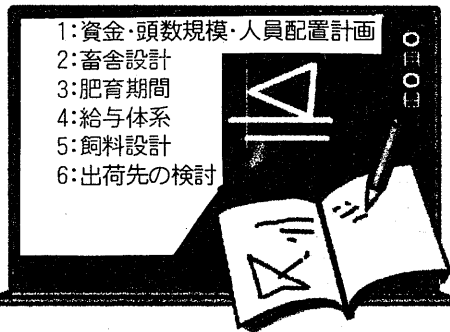
## 2: 素牛を選ぶ

その1: 第一胃のおはなし

- 牛は第一胃でワラなどの繊維を発酵消化してエネルギーやサシの素になる脂肪酸を作り吸収する
- 胃袋が弱いと中身をかき混ぜられない
- 胃の粘膜が発達していないと、作られた酸の吸収が悪く、胃内が酸性状態になる
- 第一胃の酸性化が進むと毒素が作られる  
**肥育牛の病気の大本エンドトキシン**

SHEPHERD

## 1: プランを立てる



- 1: 資金・頭数規模・人員配置計画
- 2: 畜舎設計
- 3: 肥育期間
- 4: 給与体系
- 5: 飼料設計
- 6: 出荷先の検討

SHEPHERD

## 2: 素牛を選ぶ

その2: 骨格について

- 肥育牛のエサはカルシウムが足りない
- 肥育牛は、骨に蓄えたCaを溶かして一生分をまかなう
- だから骨がしっかりしていない牛はCa欠乏や骨折の危険
- 骨が一番発達するのは子牛の時
- 育成段階でしっかりと骨作りをした子牛を！

SHEPHERD

## 2: 素牛を選ぶ

いろいろとなやまないかね

- 1: 腹のできた牛を選ぼう
- 2: 骨格のしっかりしている子牛
- 3: 尾枕がついていないこと
- 4: 系統と月齢
- 5: 病気の痕跡がないこと

SHEPHERD

## 2: 素牛を選ぶ

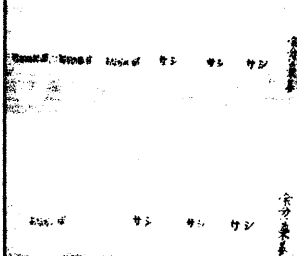
その3: 尾枕について

- 尾枕は腹腔内脂肪の量に比例
- 去勢牛なら陰囊も参考になる
- 脂肪は余分な栄養分の貯蔵庫
- 腹腔内脂肪は7~9ヶ月齢で発達
- この時期に濃厚飼料多給すると腹腔内脂肪増加
- おなかの中の貯蔵庫が大きいと食べても食べても栄養がサシに回らない

SHEPHERD

## 2: 素牛を選ぶ

### 3: 脂肪の発達について



- 脂肪細胞は余分な栄養分の貯蔵庫
- 腹腔内脂肪が多いと余分な栄養分がそっちに蓄えられる
- 栄養分が十分サシに回らないよね

SHEPHERD

## 牛さんの消化と栄養学の特徴

### 炭水化物の使い方 エネルギー源や脂肪合成

- 人間はご飯(デンプン)を腸で消化して糖に分解して腸から吸収する

→牛はデンプンと繊維をルーメンで発酵分解して酸に変えてルーメンで吸収する

### タンパク質の使い方 筋肉や骨格の材料

- 人間はタンパク質を胃と腸で消化してアミノ酸に分解してから腸から吸収する

→牛はタンパク質をルーメン内でアンモニアまで分解してさらに微生物の働きで菌体タンパクに再合成

SHEPHERD

## 2: 素牛を選ぶ

### その4: 系統と月齢について

- 系統によって濃厚飼料の給与体系が異なる
- 純但馬は早く打ち込むと筋間脂肪がかむ
- 気高系は打ち込みが遅いと薄い枝になる
- 去勢と雌では飽食開始が1ヶ月程度違う
- どうしても気高系と但馬系を混在させなければならぬ場合は月齢の進んだ但馬と若い気高を合わせる

SHEPHERD

## 炭水化物とエネルギー源 に関する用語

- TDN...可消化養分総量(カロリー)
- NFC...炭水化物の一部(非構造性炭水化物・おもにデンプンと糖)
- NDF...炭水化物の一部(構造性炭水化物・総繊維の部分)
- CF...粗繊維(NDFの一部・主にセルロース)
- VFA...揮発性脂肪酸の略  
酢酸・プロピオン酸・酪酸の3種類  
牛のエネルギー源で余りは脂肪に合成される

SHEPHERD

## 2: 素牛を選ぶ

### その5: 病気の痕跡について



サルモネラ性腸炎の痕跡となる禿毛

- 角・蹄の輪痕
- 角の大きさ
- 被毛失沢・粗剛
- 禿毛の痕跡
- 運動不耐性
- 頭がでかい

SHEPHERD

## タンパク質に関する用語

- CP...粗タンパク。飼料中のタンパク全体をさす。
- DCP...可消化粗タンパク。CPのうちウシが消化できる部分
- DIP...分解性タンパク。DCPのうち、第一胃で微生物に分解されアンモニアになる部分。
- SIP...溶解性タンパク。DIPの一部で、第一胃内で急速に溶けてアンモニアになる。
- UIP...非分解性タンパク。第一胃で分解されず第四胃以降で消化・吸収される。

SHEPHERD

## ルーメンのはたらきは？

ルーメンって第一胃のことだよ！

### エネルギーとサシ関係の栄養

- 微生物の働きで炭水化物(NDFとNFC)からVFA(揮発性脂肪酸:牛のエネルギー源)を作る→人はデンプンからブドウ糖を作る
- VFAを吸収する
- とくに粗飼料からつくられる酢酸がサシの細胞を増やす

### 筋肉の発達関係の栄養

- DIPから生じたアンモニアを微生物のはたらきで菌体タンパクに再合成する  
→アミノ酸バランスの変更

SHEPHERD

## ルーメン細菌とルーメン原虫

- 第一胃内では、細菌や原虫(プロトゾア)が、繊維から酢酸やプロピオン酸などの揮発性脂肪酸(VFA)を合成
- サシの細胞は、酢酸の刺激で増える
- 第一胃内で新しいタンパク質を作る
- とくに原虫(プロトゾア)は酢酸産生能が高く重要なビタミン(コリン)を作る力が強い
- 原虫はフスマが大好き

SHEPHERD

## ルーメンのはたらきは？

### エネルギーとサシ関係の栄養

- 微生物の働きで炭水化物(NDFとNFC)からVFA(揮発性脂肪酸:牛のエネルギー源)を作る→ミクロフローラの大切さ
- VFAを吸収する→粘膜絨毛の発達
- 酢酸がサシの細胞を増やす→粗飼料・繊維の重要性

SHEPHERD

## ルーメン絨毛の大切さ

- 第一胃内には、小さなヒダヒダがいっぱい
- これらのヒダ(絨毛)が大きく、数も多いほどルーメン粘膜の面積が広がる
- 粘膜面積が広いほど、第一胃内でつくられた揮発性脂肪酸(牛のエネルギー源・サシのもと)の吸収がよい

SHEPHERD

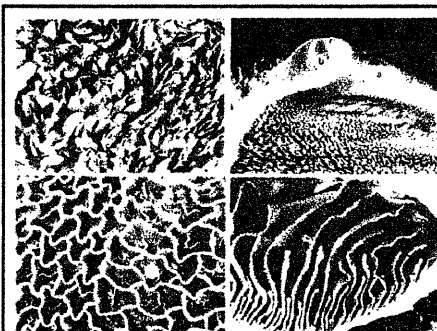
## ルーメンのはたらきは？

### 筋肉の発達関係の栄養

- DIPから生じたアンモニアを微生物のはたらきで菌体タンパクに再合成する  
→アミノ酸バランスの変更

牛さん独特のタンパク質の利用の仕方を  
知っておきましょう

SHEPHERD



ルーメン絨毛と第二・三胃の粘膜

SHEPHERD

## DIPとはいったい何？ 復習ねっ！

- タンパク質の中で、第一胃で急速に発酵してアンモニアになる部分
- 多く与えすぎると、第一胃内がアルカリ発酵して腐敗したり(ルーメンアルカローシス)、尿がアルカリ性になって尿石症多発
- タンパク質のDIP以外の部分はUIPという、ルーメンで分解されずに第四胃以下で消化される(ルーメンバイパスタンパク)

SHEPHERD

## こんなに悪いアンモニアの害一覧

体内であまったアンモニア

- 肝臓に負担をかける
- 尿石症の原因になる
- 神経症状を起こす
- 肉色を悪化させる
- 繁殖牛の受胎率が低下する

畜舎環境のアンモニア

- 肺炎の誘因になる
- ストレスになる

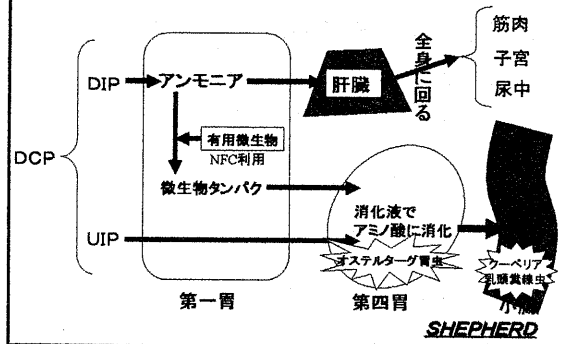
SHEPHERD

## アンモニア利用細菌群とは？

- 牛に与えるタンパク質の大部分は、ルーメン内で一旦すべてアンモニアに変化する
- アンモニア自体は、生き物に有害な物質  
尿石症・肝機能低下・肉色悪化・受胎率低下
- アンモニア利用菌群は、このアンモニアをタンパク質に再合成する(菌体タンパクという)
- アンモニア利用菌群の働きでタンパク質の利用効率が向上(エサとなるNFCのバランス重要)

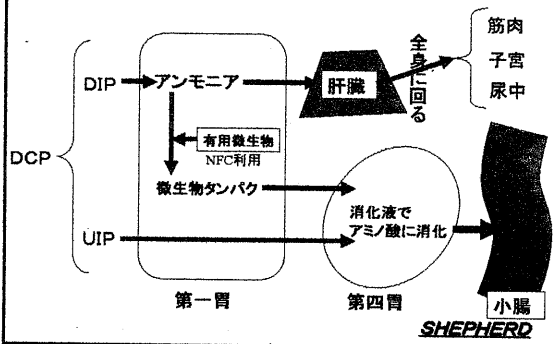
SHEPHERD

## 牛さんのタンパク質の使い方



SHEPHERD

## 牛さんのタンパク質の使い方



SHEPHERD

## ルーメン形成がまずいと...

- 粘膜面積が狭いと、ルーメン内で産成された有機酸の吸収が滞り、ルーメンアシドーシスの引き金になる
- アンモニア利用菌群が少ないと、利用されないアンモニアが肝機能を圧迫する
- 悪玉菌が増加していると、エンドキシン(ズルのもと)の問題がでてくる

SHEPHERD

## 導入期には何をしなければならないか ルーメン発酵と体型の話

1. 生涯たくさんの濃厚飼料を  
食い込める第一胃をつくる
  - ・大きさ
  - ・正常な発酵
  - ・良好な吸収
2. 背を低く、長さの短いウシにする  
骨格の成長を抑制する

SHEPHERD

## リンの多給の意味

- ・前期の血液中の無機リンレベルが高い牛ほど肉質がよい
- ・背が低く、長さの短い牛は、リンの多給で成長を抑制されている
- ・フスマには多量のリン(天然型)が含まれる

SHEPHERD

## 腹づくりの方法と意味

### 1: 導入期(ルーメンの最大発達時期)に 良質粗飼料多給

微生物のすみかになる繊維の塊(ルーメンマット)を作る  
強い胃の運動のための厚い胃壁を作る  
絨毛形成を促し第一胃粘膜の面積を大きくする  
→脂肪酸の吸収面積を増やす  
アンモニア利用細菌群を増やしておく  
→タンパク質の利用効率向上

### 2: 一般フスマの多給

ルーメンプロトゾア(第一胃原虫)を増加させておく  
→サシの素になる酢酸を作ってくれる

SHEPHERD

## 導入期に気をつけること

- ・この時期に濃厚飼料を多給しない  
筋間脂肪の最大発達時期なので  
筋間脂肪が大きくなる  
腹づくりがいい加減だと中期に食い込めない  
サシのもとを増やす原虫が育たない
- ・メリハリなくいつまでも粗飼料多給を続けない  
ロース・バラの発達する10か月齢にはカロリーを上げる
- ・導入後1ヶ月間は粗濃比(粗飼料と濃厚飼料の割合)が1:1程度になるように

SHEPHERD

## 腹づくりの一例

基本飼料のTDN 74以上 DCP 11程度の場合

基本飼料 1ヶ月目に2kgから給与開始、3ヶ月目には断食

大豆・とうもろこし 開始時500gから1日200g増量し2kgに

2kgから1ヶ月目に5kgを目様に増やし、その後徐々に減らしていく。  
ヘイキューブ 3ヶ月目には1.5~2kgに減らさずその後の6ヶ月間給与

2kgから1ヶ月目に5kgを目様に増やし、1ヶ月目から濃厚  
一般フスマ 飼料給与に含ませて減らす。3ヶ月目で給与中止。

イナワラ 飼食(1.2~1.5kg)



SHEPHERD

## 導入期に注意すべき病気

- ・導入後2週間は群編成ストレスで免疫が低下しているため、肺炎・ヘモなどの感染症に注意
- ・育成農場からのエサの変化でガスにも注意
- ・ピンクアイ(伝染性結膜炎)や白癬は、1頭いたら群全体に広がる

SHEPHERD



## 導入時の衛生プログラム

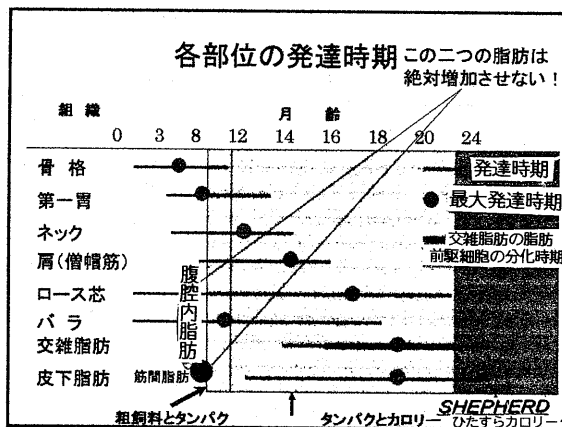
- 寄生虫の駆除  
線虫対策としてアイボメットピカルの塗布。  
同時にコクシ対策としてエクテン液の3日間投与。
- 抗生物質の注射(細菌の持ち込みを防ぐ)
- ビタミン剤の投与  
和牛は夏場150万単位、冬場50万単位  
F1は夏場250万単位、冬場150万単位

SHEPHERD

## ロース・バラを大きくするコツ (9~11ヶ月齢)

- ロース・バラの最大発達時期は、それぞれ17~18ヶ月齢と9~12ヶ月齢
- この時期は、良質なタンパクが必要
- タンパク飼料と菌体タンパクの重要性
- とくに筋間脂肪を押さえるためにも、10ヶ月齢くらいまでは、粗飼料から細菌が作る菌体タンパクを重視

SHEPHERD



## とくにバラを大きくするコツ (9~11ヶ月齢)

- これからの焼肉需要にあわせたバラの厚い牛をつくらう
- 早めの打ち込みがバラ厚を生む
- 多少筋間脂肪が増える危険はある
- ロース芯の大きさとバラの厚さは、ある程度天秤状態

SHEPHERD

## いい肉質とは何か?



- 枝肉のバランス(形のよい枝)  
各筋肉の発達を促し  
筋間脂肪を抑制する
- 肉色と照り・しまり  
良好な食い込みと健全な肝機能  
で筋肉にグリコーゲンと不飽和脂肪酸を蓄積させる
- もちろんサシ(脂肪交雑)  
15~19ヶ月齢のビタミンAレベルを落としながら食欲を保つ
- 脂肪の質

SHEPHERD

## カブ리를大きくする (10~14ヶ月齢)

- カブ리가厚くてサシが入っていると肉屋さんが大喜び
- カブりはロース・バラより遅れて発達
- 最大発達時期は13~14ヶ月齢
- この時期までは、タンパク質飼料を多めに  
(大豆かす・炒り大豆などの追加)

SHEPHERD

## サシの素になる細胞を増やす (15~23ヶ月齢)

- サシの素になる脂肪前駆細胞の最大発達時期は、15~19ヶ月齢
- この時期の血液中のビタミンレベルが50IU (導入時の約半分)くらいの方が、サシの素が増える
- この時期は、ビタミン給与量を減らす  
ビタミンAのお話は後ほどじっくりねっ!

SHEPHERD

## ビタミン給与の考え方

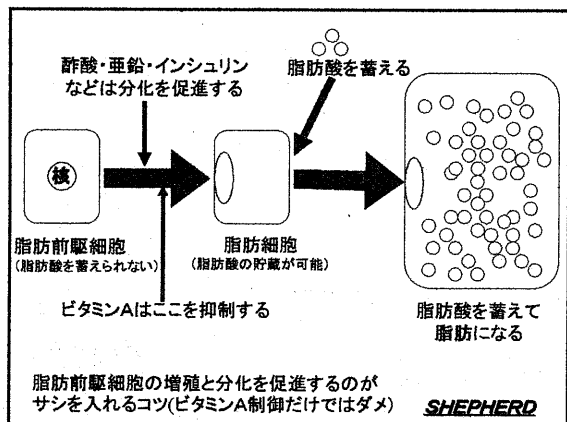
- サシのはいる時期にビタミンの供給量を減らすやり方のほうが安全(ただし、疾病などの場合は、治療効果向上を優先)
- 後期から出荷前のビタミンA欠乏に注意
- 第1胃の細菌叢が健全でないとビタミンAの破壊が亢進し、ズルも増加する エンドトキシンの影響
- 亜鉛の欠乏でもビタミンAの利用効率低下

SHEPHERD

## サシを入れるコツ (14~24ヶ月齢)

- 腹の中や筋肉に脂肪をつけない
- 脂肪前駆細胞を増やしておく
- とにかくエサ喰いを落とさない。とくに14~21ヶ月齢の間の食欲をキープ  
ワラ・水・暑熱・カビ・蹄に気を配る
- 飼料のカロリーは高め

SHEPHERD



SHEPHERD

## 脂肪交雑に関する ビタミンコントロール理論

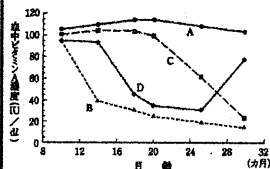


図20 肥育牛における血中ビタミンAと増体・肉質の関係 図 原図

- 骨格の発達時期にはビタミンAレベルを上げたほうがよい
- 14~20ヶ月齢\*(導入後6ヶ月から11ヶ月の間)を低ビタミンA状態におく
- ただし欠乏に陥るとT-Cholが低下しサシが入らない
- 後期にはビタミンAレベルを回復させてズルなどを防ぐ

\*交雑脂肪の脂肪前駆細胞が分化する時期

SHEPHERD

## ビタミンAレベルに 影響を与える要因

- ビタミンAの給与レベル
- 飼料中の硝酸塩濃度
- 外気温
- 飼料中の不飽和脂肪酸
- Znの充足
- 飼料のDIP
- ルーメンの状態
- ストレス

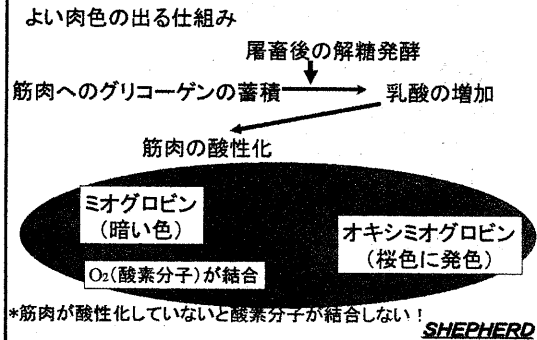
SHEPHERD

## ビタミンAに関する問題

- ・肺炎・腸炎との関係
- ・血便の多発も
- ・ルーメンアシドーシスとの関係
- ・カルシウム欠乏との関係
- ・筋肉水腫との関係

SHEPHERD

## 肉色決定のメカニズム



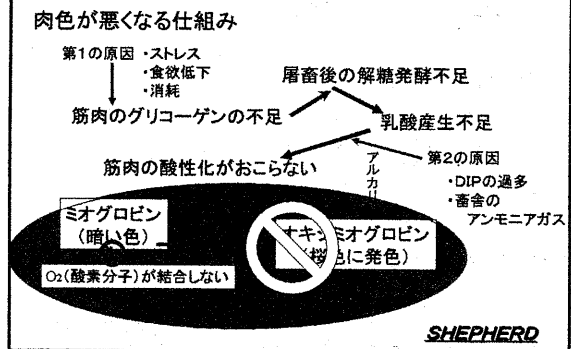
SHEPHERD

## 脂肪組織の発達と改善 (21ヶ月齢～)

- ・23ヶ月齢程度で筋肉の発達終了・その後は脂肪組織中心の発達  
→タンパクを抑えカロリー型に
- ・脂肪の質は40日で変化する
- ・脂肪の色調は、βカロチンのレベルで左右される  
→出荷前半年は日量300g以上の青物を与えない
- ・脂肪の硬さと融点は、NFCと油脂の質・量で決定  
→麦類は硬くコーンミールなどは軟らかく
- ・消化管細菌叢の問題

SHEPHERD

## 肉色決定のメカニズム



SHEPHERD

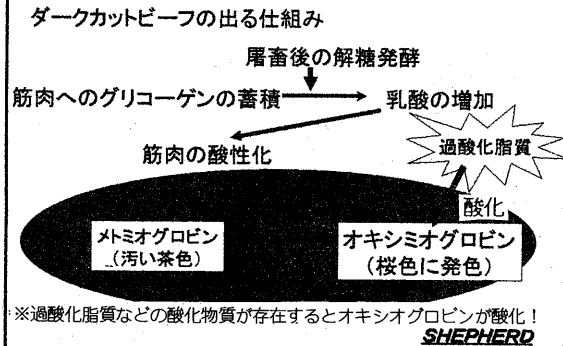
## 肉色決定のメカニズム

こういったものが関連します

- |          |  |
|----------|--|
| 枝肉の暗色化関連 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・筋肉中のミオグロビン量</li> <li>・筋肉組織に蓄えられたグリコーゲン量</li> <li>・体組織中のアンモニウムイオン濃度</li> <li>・ステロイドホルモンの分泌量</li> <li>・マイクロフローラ</li> </ul> |
| 変色関連     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・過酸化脂質濃度</li> <li>・ビタミンE給与レベル</li> </ul>  |

SHEPHERD

## 肉色決定のメカニズム



SHEPHERD

## 肉色をよくするために

- 群編成を上手に！
- 腹づくりの徹底
  - ミクロフローラの安定
  - 胃粘膜面積の増大
  - 安定した飼料摂取
- DIPとNFCのバランス
- ビタミン・ミネラルのバランス

*SHEPHERD*

## ちょっと姑息な手段かな？

出荷前にあがけること

- 筋肉中にグリコーゲンを蓄えるための方法  
出荷前に糖質の補給(黒砂糖)
- 輸送ストレスの軽減のために  
グルコン酸Caの給与
- パントテン酸CaとビタミンE

*SHEPHERD*

## おさらいです 肥育の段階

- 育成時期・骨格とルーメンの形成
- 8～10ヵ月齢・筋間脂肪を抑え、ロース・バラを発達させるためにタンパクの追加
- 14～22ヵ月齢・サシを入れる準備  
(脂肪前駆細胞の分化)
- 23ヵ月齢以降・サシを入れる
- 仕上げ・皮下をうすく。脂肪質向上。  
肉色維持。

*SHEPHERD*

## 松本大策先生からのひとこと

1962年熊本県出身

1988年3月 鹿児島大学大学院 獣医学研究科 病理学専攻終了

同 4月 鹿児島県出水地区農業共済組合基幹家畜診療所に就職

一般診療を行うと同時に毎年のテーマを決めて研究をはじめ。 (忙しい日々の始まり)  
好酸球性肉芽腫の研究 (これは結構日本初で評価された。)

ビタミンAレベルと肉質の研究

(出荷前のレベルとは関係ないとの報告をして受け入れられなかった。)

尿石症の発生防止の研究 (いまも現場指導に役立っている。)

肥育牛における血清成分の変動の研究 (難しい。)

脂肪壊死症の研究 (これは、はっきりいって失敗作。原因を突き止められなかった。)

筋肉水腫の研究 (これはいけてると思う。現場で役に立っている。)

外部寄生虫の研究 (しらみ・ダニ・ハエには詳しくなった。)

第一胃運動の研究 (最近あらためて大事だなあと思うこの頃)

肥育技術の研究 (いまもずっと続けてます。)

1996年4月 3人の獣医師で独立開業 (そりゃ、共済組合には恨まれるってば。3人もやめりゃ。)

1997年2月 (有)シェパード設立 今日にいたるまでバタバタと忙しい。

現在山口大学大学院連合獣医学科博士課程 内科学専攻 在籍中

仕事は明るく楽しくがモットー。信念は、想いつづければ必ずかなう。

尊敬する人は、外人ではマザー・テレサとJ. F. ケネディー。日本人では、上杉鷹山。

著 書 生産獣医療システム 肉牛編 農文協 (共著)

もっとよくなる肥育管理 日本畜産振興会

さらによくなる子牛生産 //



