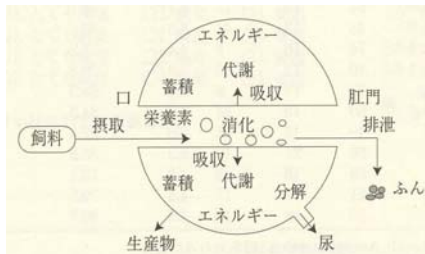


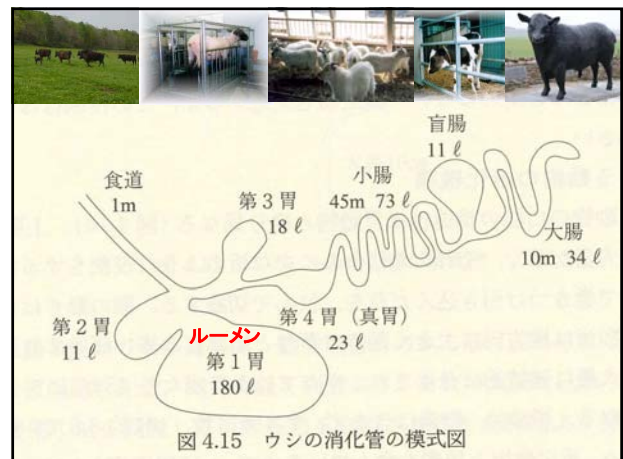
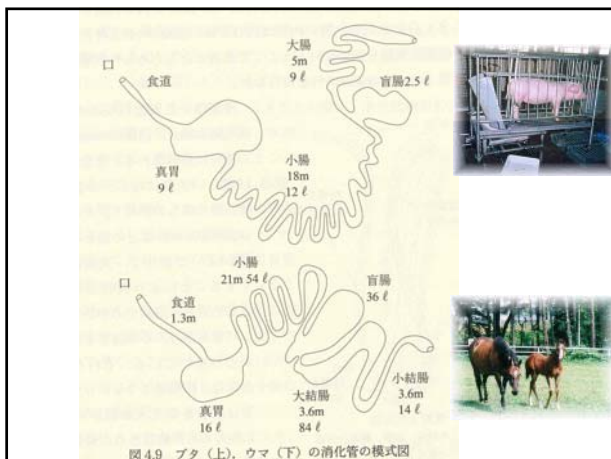
家畜の栄養

- 家畜が飼料を摂取し、これを用いて個体の維持・成長や生産機能を営む一連の過程を栄養(nutrition)といい、飼料やその消化・吸収、体内代謝に由来する化学的成分を栄養素(養分, nutrient)という。



栄養素の利用—消化と吸収

- 飼料の栄養素の大部分は、消化管内で小さな分子に分解(digestion)された後に吸収(absorption)される
- 口腔: 咀嚼、アミラーゼ
- 胃: 蛋白質消化
- 小腸: 多種類の消化酵素による蛋白質・炭水化物・脂質の消化と吸収
- 大腸: 水と電解質の吸収と微生物によるセルロースなどの消化



栄養素の代謝

- 消化・吸収された栄養素は血流によって体内の各組織に運ばれて、細胞内で一連の化学変化(代謝, metabolism)を受ける。
- 炭水化物、脂肪、蛋白質、ミネラル、ガス、エネルギー
- 異化(catabolism)と同化(anabolism)
- ホルモンによる代謝調節

炭水化物の代謝

- 炭水化物→(単糖類→グルコース)→肝臓
- グルコース→酸化されてエネルギー・・・血糖
- グルコース→グリコーゲン、脂肪酸、アミノ酸
- グリコーゲン分解、解糖、TCA (Krebs)回路
- 糖新生

脂肪の代謝

- 糖質・アミノ酸→脂肪酸
- 揮発性脂肪酸VFA→脂肪酸
- グルコース・プロピオン酸→ α グリセロリン酸→グリセロール
- 脂肪酸+グリセロール→中性脂肪TG
- グリセロール→TCA回路
- 脂肪酸→ β 酸化・・・ケトン体
- リン脂質、コレステロール、必須脂肪酸

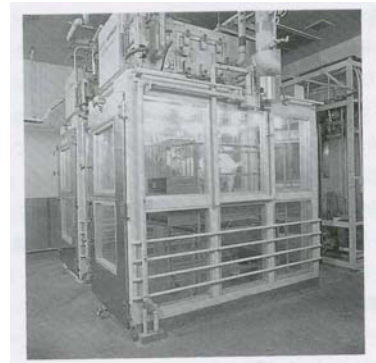
蛋白質の代謝

- 蛋白質→アミノ酸→肝臓
- 蛋白質の合成⇄分解・・・蓄積＝生産
- アミノ酸の代謝:アミノ基転移、酸化的脱アミノ、ケト酸代謝、アンモニア代謝(尿素回路)、前駆体(ビタミン、ホルモン、核酸)
- アミノ酸の量、バランス(組成、制限アミノ酸)

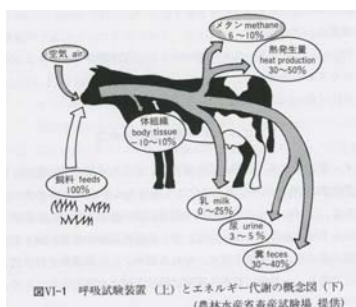
ガス代謝

- 呼吸商(RQ)＝排出CO₂(モル)／消費O₂(モル)
- 炭水化物＝1.0
- 中性脂肪＝0.7
- 蛋白質＝0.8

呼吸試験装置

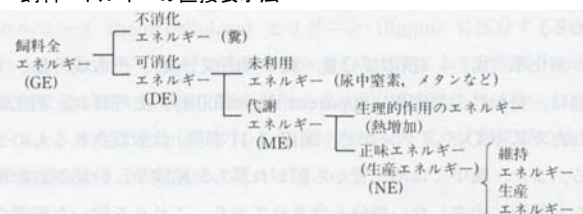


エネルギー代謝



飼料のエネルギー表示法

飼料エネルギーの直接表示法



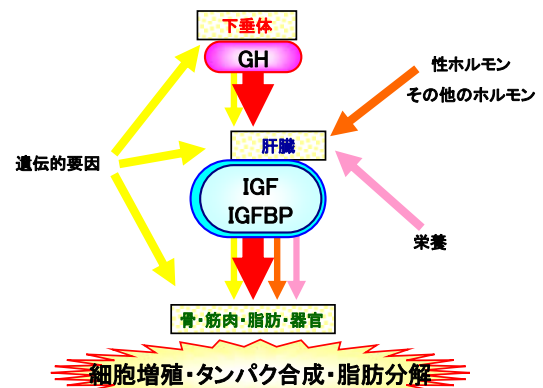
飼料エネルギーの間接表示法

可消化養分総量(TDN)＝可消化有機物＋可消化粗脂肪 $\times 1.25$
澱粉価、飼料単位

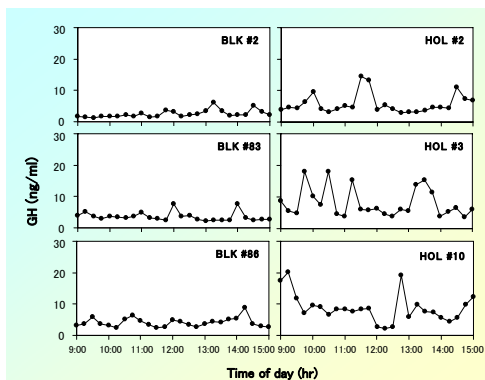
代謝の調節に関わるホルモン

- 成長ホルモン (GH, ソマトトロピン)
- ソマトメジン (IGF)
- 甲状腺ホルモン
- グルココルチコイド
- アドレナリン・ノルアドレナリン
- インスリン
- グルカゴン
- レプチン
- グレリン

ソマトトロピン軸による代謝調節



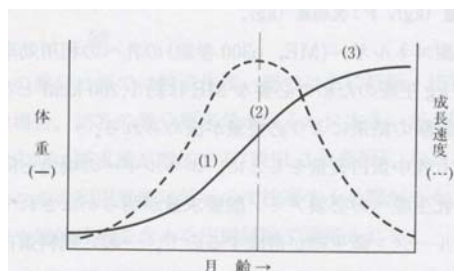
黒毛和種・ホルスタイン種各3頭におけるGH分泌パターン



栄養所要量

- 維持・・・基礎代謝＝代謝体重に比例
- 成長
- 産乳・・・牛乳1kg(4%脂肪率)＝750kcal
- 産卵・・・卵1g＝1.5kcal
- 繁殖

成長曲線



栄養所要量

- 維持・・・基礎代謝＝代謝体重に比例
- 成長
- 産乳・・・牛乳1kg(4%脂肪率)＝750kcal
- 産卵・・・卵1g＝1.5kcal
- 繁殖
- →→→飼養標準: 日本、NRC(米)、ARC(英)

飼料の分類

- 粗飼料、濃厚飼料、特殊飼料(サプリメント)
- 蛋白質飼料(動物性・植物性)、エネルギー飼料(澱粉質飼料、脂肪質飼料)
- 自給飼料、流通(購入)飼料
- 飼料特性による飼料の分類: 青草類、乾草類、サイレージ、ワラ類(straw)、根菜類、穀実類、糟糠類(bran)、油粕類、農産製造粕、動物性飼料、特殊(科学)飼料



飼料の分類

- 粗飼料、濃厚飼料、特殊飼料(サプリメント)
- 蛋白質飼料(動物性・植物性)、エネルギー飼料(澱粉質飼料、脂肪質飼料)
- 自給飼料、流通(購入)飼料
- 飼料特性による飼料の分類: 青草類、乾草類、サイレージ、ワラ類(straw)、根菜類、穀実類、糟糠類(bran)、油粕類、農産製造粕、動物性飼料、特殊(科学)飼料





高水分飼料の分類

- 高水分穀実
- 糖蜜
- ヘイレージ
- サイレージ
- 生草
- 生粕類(副産物)
- 根菜類
- 新鮮乳・脱脂乳
- 残飯



The Nobel Prize In Chemistry 1945

"for his research and inventions in agricultural and nutrition chemistry, especially for his fodder preservation method"



Artturi Ilmari Virtanen

Finland

Helsinki University
Helsinki, Finland

b.1895
d.1973

飼料成分

- 一般成分(6成分):水分、粗蛋白質(CP)、粗脂肪(EE)、粗繊維(CF)、可溶無窒素物(NFE)、粗灰分(C.Ash)
- 繊維、ミネラル、ビタミン
- 繊維成分:細胞壁構成成分(NDF、CW、ADF、Oa、Ob)

飼料評価

- 消化率 = (摂取成分量 - 糞中排泄成分量) / 摂取成分量
- 飼料エネルギーの評価: GE、DE、ME、NE
- 飼料蛋白質の評価: 可消化蛋白質量、分解率(UDP、SIP)、生物価、アミノ酸組成
- 栄養比 = (TDN - DCP) / DCP
- 飼料効率 = 生産物 / 摂取量