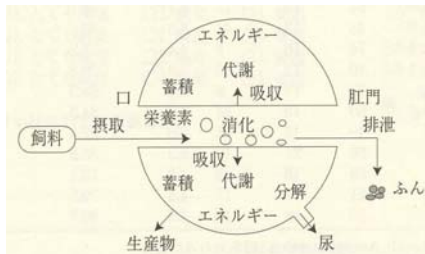


家畜の栄養

- 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。



家畜の栄養学のあゆみ(1)

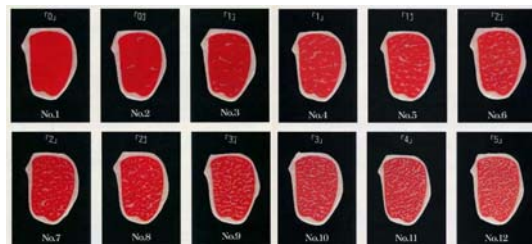
- 動物の呼吸＝化学反応・・・ラバジエ
- 生体成分＝窒素を含む蛋白質(成長に必要)／窒素を含まない炭水化物と脂肪(エネルギー源)・・・リービヒ
- 可消化養分に基づく飼料の与え方(飼養標準)の設定・・・ウルフ
- 飼料の栄養価表示単位としての澱粉価の考案、エネルギー代謝の研究・・・ケルネル
- 生体の維持と生産目的(泌乳・肥育など)に応じた飼料価値表示単位としての正味エネルギー・・・アームスビー

家畜の栄養学のあゆみ(2)

- 必須アミノ酸の概念の確立・・・ローズ
- ルーメン発酵・ルーメン微生物の研究の進展と反芻動物の栄養生理機構の特徴解明
- ビタミンの発見・ミネラルの重要性
- 栄養素利用のホルモンによる調節・人為的制御
- 栄養素利用の栄養素による調節・人為的制御(ニュートリゲノミクス)
- 機能性成分

家畜の栄養学 ＝異常の栄養学

- 高泌乳牛
- 高霜降り牛肉、フォアグラ、ビール肉



家畜や飼料を構成する化合物(%)

	水分	蛋白質	脂質	炭水化物	灰分
新生子牛	74	19	3	<1	4.1
去勢肥育牛	43	13	41	<1	3.3
育成豚	60	13	24	<1	2.5
肥育豚	49	12	36	<1	2.6
鶏	57	21	19	<1	3.2
オーチャートグラス	79	2	1	16	1.9
トウモロコシ	13	10	4	72	1.3
大豆	14	36	16	29	4.0

体成分と栄養素

- 水分
- 蛋白質
- 炭水化物
- 脂質
- 核酸
- ビタミン
- ミネラル

蛋白質

- 生体の主成分、生体維持の本体
- 約20種類のアミノ酸が原料
- 窒素含量＝約16%
- 粗蛋白質＝窒素量×6.25
- 必須アミノ酸：ヒスチジン、イソロイシン、ロイシン、リジン、メチオニン、フェニルアラニン、スレオニン、トリプトファン、バリン（ルーメン微生物は全てのアミノ酸を合成できる）

炭水化物

- エネルギー源となる栄養素
- 糖質：単糖（グルコース、フルクトース、ガラクトース、マンノース）；少糖類（シュクロース、乳糖、マルトース）；多糖類（澱粉、グリコーゲン）
- グルコース（ブドウ糖）＝最も重要な炭水化物
- 繊維質：セルロース、ヘミセルロース、リグニン

脂質

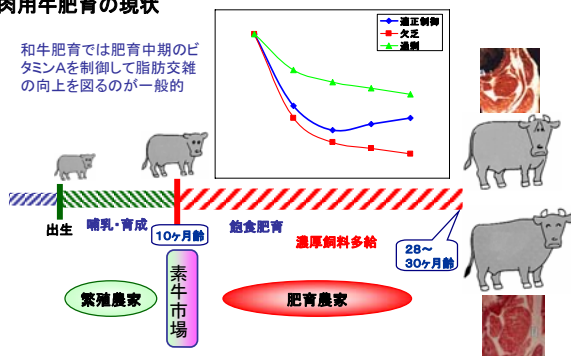
- 高いエネルギー価（9kcal/g:蛋白質や炭水化物の2.25倍）
- 中性脂肪＝脂肪酸＋グリセロール
- リン脂質：レシチン、生体膜、生理活性物質

ビタミン

- 体内での栄養素代謝、生体機能や成長調節に必須の微量成分
- 脂溶性ビタミン：A（視覚反応、ムコ多糖類生成）、D（Caの吸収）、E（脂質の抗酸化）、K（血液凝固）
- 水溶性ビタミン：B₁、B₂、ニコチン酸、B₆、パントテン酸、B₁₂、コリン、ビオチン、葉酸
- 反芻家畜のルーメン微生物は、すべての水溶性ビタミンを合成
- すべての家畜は、ビタミンCを体内で合成

肉用牛肥育の現状

和牛肥育では肥育中期のビタミンAを制御して脂肪交雑の向上を図るのが一般的



ミネラル

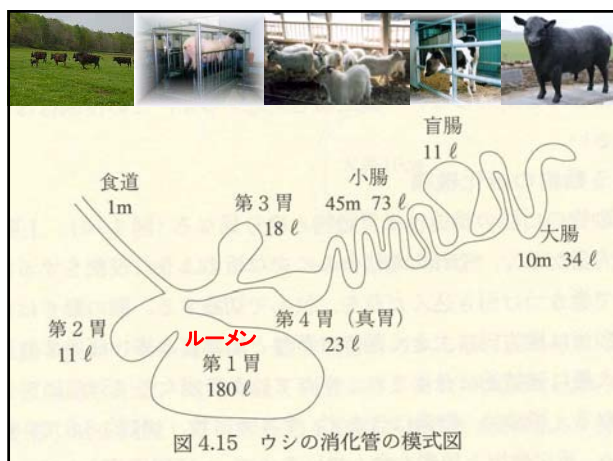
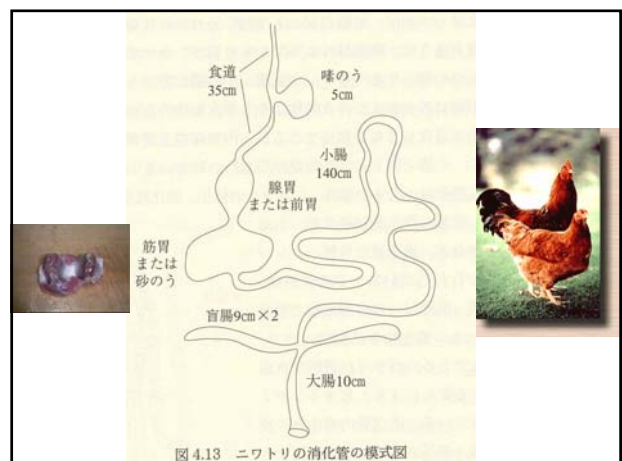
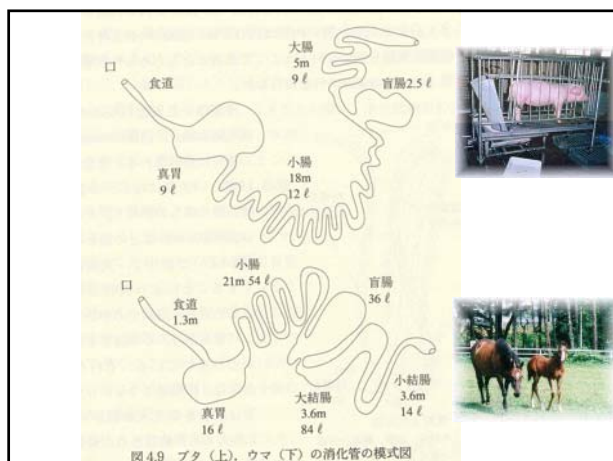
- 多量元素（Ca、P、Na、K、Cl、S、Mg）：骨成分、酸塩基平衡、浸透圧調節、刺激の伝達
- 微量元素（Fe、Zn、Cu、Mo、Se、I、Mn、Co）：ヘモグロビン、酵素、ホルモン、ビタミンの構成成分＝生体機能調節

栄養素の利用—消化と吸収

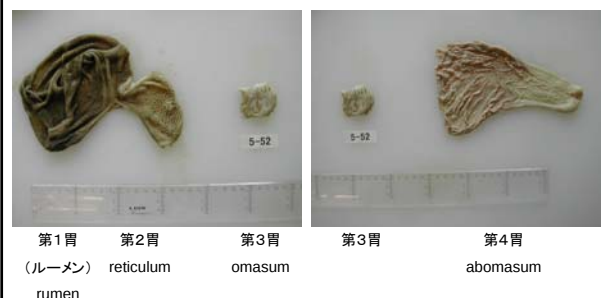
- 飼料の栄養素の大部分は、消化管内で小さな分子に分解(digestion)された後に吸収(absorption)される
- 口腔：咀嚼、アミラーゼ
- 胃：蛋白質消化
- 小腸：多種類の消化酵素による蛋白質・炭水化物・脂質の消化と吸収
- 大腸：水と電解質の吸収と微生物によるセルロースなどの消化

家畜の消化管

- 単胃家畜：豚、馬、ウサギなど
- 鳥類
- 反芻家畜：牛、山羊、ヒツジ、鹿など



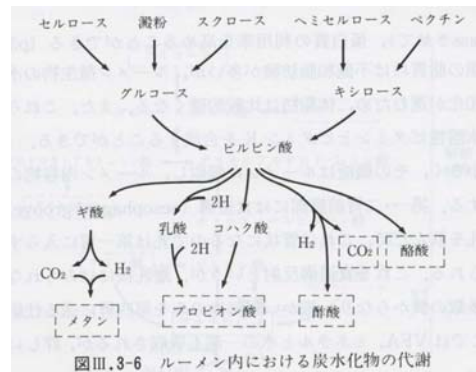
哺乳子山羊の複胃



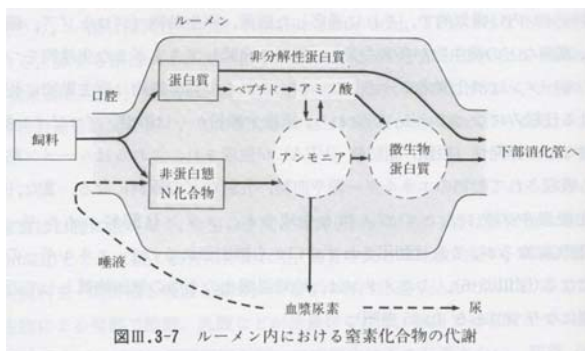
反芻家畜の複胃での消化

- 1～4胃の機能
- ルーメン内消化（ルーメン微生物:細菌とプロトゾアによる）
- 蛋白質・NPN
- 炭水化物・繊維
- メタン産生

ルーメン内における炭水化物の代謝



ルーメン内における窒素化合物の代謝



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。
- 異化(catabolism)と同化(anabolism)